PROCEEDING

National Seminar and Call for Paper

CIVIL DAYS 2024

EnviroCivil-2024

Optimization of the Eco-Friendly Construction Material Usage to Support Sustainable Development

28th August 2024

Live and Applied Science, Volume 4
Prosiding National Seminar and Call for Paper Civil Days 2024 (EnviroCivil-2024)
Diselenggarakan di Malang, 28 Agustus 2024
e-ISSN (2964-772X)

Studi Literatur "*Natural Blend Crete*": Pemanfaatan *Bio-Waste* Produksi Gula Sebagai Alternatif Penerapan Material Ekologis

Felda Nahdah Erfarras[1], Laura Angelina Aprilianta Eka Putri[2]

[1] Universitas Negeri Malang, Jl. Semarang No. 5 Malang, Jawa Timur, Indonesia
[2] Universitas Negeri Malang, Jl. Semarang No. 5 Malang, Jawa Timur, Indonesia
Surel: felda.nahdah.2205227@students.um.ac.id

Abstrak

Industri konstruksi memiliki dampak besar terhadap lingkungan, baik melalui konsumsi sumber daya alam maupun emisi karbon. Pencapaian *Sustainable Development Goals* (SDG) poin 9 menekankan pentingnya pembangunan infrastruktur yang tangguh, industrialisasi inklusif dan berkelanjutan, serta inovasi, kemudian poin 13 menekankan akan pentingnya penanggulangan perubahan iklim. Dalam konteks ini, penggunaan material ekologis menjadi sangat krusial. Penelitian ini berfokus pada pemanfaatan *bio-waste* dari produksi gula, yang sering kali tidak terkelola dengan baik. Dengan memanfaatkan *bio-waste* produksi gula sebagai campuran pembuatan batako dan *paving block* merupakan salah satu langkah untuk turut andil dalam mengendalikan perubahan iklim dan menciptakan *Green Building*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan *bio-waste* produksi gula dalam campuran *paving block* dan batako memiliki potensi yang signifikan, menunjukkan kuat tekan yang kompetitif dan daya serap air yang rendah, yang menjadikannya material layak untuk aplikasi konstruksi. Analisis mikrostruktur juga menunjukkan distribusi partikel yang homogen dan ikatan yang kuat antar komponen. Penggunaan *bio-waste* ini tidak hanya mengurangi limbah industri tetapi juga mengurangi ketergantungan pada bahan baku alami, sehingga memberikan solusi dual benefit bagi lingkungan dan industri konstruksi.

Kata kunci: *Green building*, *Bio-waste* produksi gula, batako, *paving block*

1. Pendahuluan

Revolusi industri terjadi pada akhir abad ke-18, sekitar 1750 hingga 1850 M yang ditandai adanya perubahan pada bidang pembangunan, pertanian, transportasi, dan teknologi, tentunya berdampak pada kondisi sosial, ekonomi, dan budaya di dunia. Revolusi industri berpengaruh terhadap jumlah produksi barang-barang konstruksi, akibatnya banyak permintaan barang secara global. Peningkatan tersebut mengharuskan produsen untuk melakukan produksi barang dengan cepat. Beberapa masalah mulai muncul seperti krisis iklim dan kerusakan lingkungan. Revolusi industri 1.0 adalah fase awal dari rangkaian revolusi industri, sehingga dampak yang ditimbulkan belum dirasakan secara luas seperti pada revolusi industri 4.0. Revolusi industri 4.0 turut memberikan dampak negatif yang cukup luas terutama di Indonesia karena penggunaan bahan yang tidak ramah lingkungan (Dewi Purningsih, 2024).

Dalam menghadapi kompleksitas era saat ini, Perserikatan Bangsa-Bangsa (PBB) mendeklarasikan Tujuan Pembangunan Berkelanjutan (TPB) atau *Sustainable Development Goals* (SDGs). SDGs mengakomodasikan masalah-masalah pembangunan secara lebih komprehensif, dengan mengakomodir isu pembangunan yang tidak ada dalam MDGs. Indikator ke-9 SDGs mengungsung Inovasi dan Infrastruktur dan ke-13 mengungsung Penanganan Perubahan Iklim. Suatu pergolakan yang bisa dilakukan untuk menangani perubahan iklim,

Copyright © 2024 The Authors. Published by Universitas Negeri Malang.
This is an open access article distributed under the CC BY-NC 4.0 license -http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/.

yaitu dengan membuat inovasi pemanfaatkan *bio-waste* produksi gula sebagai bahan campuran semen untuk diolah menjadi batako dan *paving block*.

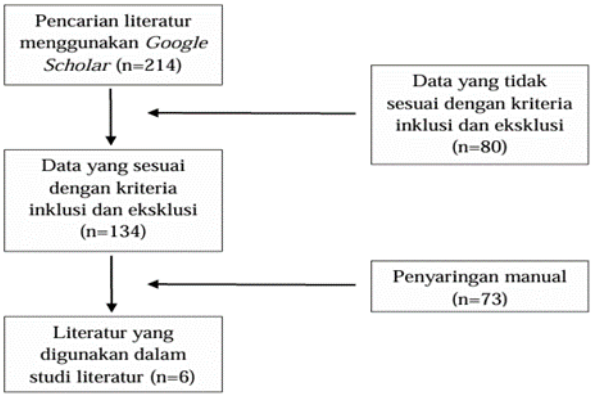
Pemanfaatan *bio-waste* produksi gula sebagai bahan campuran pembuatan batako dan *paving block* merupakan salah satu langkah untuk turut andil dalam mengendalikan perubahan iklim dan menciptakan *Green Building*. Seperti yang kita ketahui, penggunaan semen dalam jumlah besar dapat mengakibatkan peningkatan konsentrasi gas-gas rumah kaca di atmosfer yang menyelimuti bumi, seperti karbon dioksida (CO2), metana (CH4), dan uap air (Pratama, 2019). Apabila kegiatan ini terus menerus dilakukan, maka akan menyebabkan pemanasan global.

Sektor industri perkebunan terutama industri gula menghasilkan limbah organik dalam jumlah besar, seperti *bio-waste* dari produksi gula yang seringkali menjadi masalah lingkungan. Berdasarkan sumber literatur pada tahun 2021 produksi tanaman tebu di Indonesia mencapai 2.364.321 ton dan *bio-waste* dari produksi gula sendiri mencapai 756.582,72 ton (Sidiq, 2023). Inovasi yang dilakukan dengan memanfaatkan *bio- waste* dari produksi gula dalam pembuatan batako *dan paving block* dapat menjadi salah satu langkah efektif guna mengurangi emisi karbon ke lingkungan akibat penggunaan semen.

Permasalahan inilah yang mendorong kami untuk menghadirkan suatu inovasi yang mampu menyatukan antara pengolahan *bio-waste* dan penciptaan material struktur bangunan dari produksi gula sekaligus menciptakan *green building*. Oleh karena itu, kami mengusulkan gagasan yang berjudul "Studi Literatur "*Natural Blend Crete*": Pemanfaatan *Bio-Waste* Produksi Gula Sebagai Alternatif Penerapan Material Ekologis "dalam Upaya Pencapaian SDG's Poin 9 dan 13*. Natural Blend Crete* hadir sebagai suatu inovasi yang mampu mengurangi *bio-waste* dari produksi gula. Dengan adanya inovasi ini, kami dapat menciptakan material infrastruktur yang ramah lingkungan sesuai target *Sustainable Development Goals* (SDG's) poin ke 9 yaitu, Inovasi dan Infrastruktur. Selanjutnya, pemanasan global yang ditimbulkan oleh penggunaan semen dapat diminimalisir dan dapat memenuhi target *Sustainable Development Goals* (SDG's) poin ke 13 yaitu, Penanganan Perubahan Iklim.

2. Metode

Metode yang kami gunakan pada penulisan karya ini adalah *literature review* menggunakan strategi komprehensif, seperti pencarian artikel dalam database jurnal penelitian, pencarian melalui internet, dan tinjauan ulang artikel. langkah awal yang dilakukan yaitu telusur jurnal melalui *software Publish or Perish*, serta penelusuran dilakukan pada *Google Scholar*. Kata kunci yang digunakan dalam pencarian artikel di *Google Scholar* yaitu"Limbah ampas tebu, batako ampas tebu, dan *paving block* ampas tebu" ditemukan sebanyak 214 jurnal terkait. Penapisan melalui jurnal terkait menghasilkan 134 artikel yang relevan dan dari 134 jurnal ditemukan 6 jurnal yang memenuhi syarat untuk inovasi kami yang berjudul Studi Literatur "*Natural Blend Crete*": Pemanfaatan *Bio-Waste* Produksi Gula Sebagai Alternatif Penerapan Material Ekologis. Kemudian 6 jurnal akan dianalisis berdasarkan kesesuaian pokok bahasan, temuan tiap artikel, dan keterbatasan yang akan timbul.



Bagan 1. Diagram Alir Tahap Penelitian

Kriteria inklusi adalah penelitian tentang pemanfaatan *bio-waste* dari produksi gula untuk mengatasi permasalahan lingkungan. Jurnal penelitian dipublikasikan di *Google Scholar* dalam kurun waktu 2019-2024 yang menggunakan bahasa Indonesia. Kriteria eksklusifnya yaitu tema literatur berbeda dengan tema kajian literatur yang tidak dipublikasikan di *Google Scholar* dan tidak ditampilkan keseluruhan jurnal (*full text*), atau hanya ditampilkan preview saja.

3. Hasil dan Pembahasan

Penelusuran literatur awal jurnal yaitu menggunakan software P*ublish or Perish,* serta penelusuran dilakukan pada *Google Scholar* diperoleh 214 jurnal terkait. Penapisan melalui jurnal terkait menghasilkan 134 artikel yang relevan, dari 134 jurnal ditemukan 6 jurnal yang memenuhi syarat untuk studi literatur.

Berdasarkan jurnal-jurnal tersebut, dilakukan tinjauan mendalam terkait apakah limbah ampas tebu dapat digunakan sebagai campuran pembuatan material konstruksi seperti batako dan *paving block*.

Tabel 1. Review Jurnal Pemanfaatan Bio-Waste Produksi Gula Sebagai Material Ekologis

Judul dan Peneliti	Tujuan	Hasil
Investigasi Pemanfaatan Tanah Lempung dan Abu Ampas Tebu untuk Pembuatan *Paving Block* (Oktavia dkk., 2023)	Penelitian ini untuk mengetahui pemanfaatan limbah ampas tebu karena belum optimal dan menyebabkan pencemaran lingkungan,	Pengaruh penggunaan semen dan abu ampas tebu (*bagasse ash*) terhadap *paving block* didapatkan daya serap air yang semakin tinggi seiring pertambahan persentase abu ampas tebu yaitu mencapai 31,055% dengan kadar penambahan abu ampas tebu sebesar 15%. Namun nilai kadar air yang dihasilkan pada penelitian ini tidak memenuhi standar SNI 03-0691-1996 tentang *paving block* dimana pada mutu D rata-rata nilai kadar airnya sebesar 10%.
Analisis Sifat Fisis Penyerapan Air Pada *Paving Block* Dengan Campuran Variasi	Penelitian ini untuk mengetahui dan menganalisa berapa besar efek penambahan limbah botol	Pada penyerapan air *paving block* menunjukkan variasi campuran 5% abu ketel dan limbah Botol Plastik 0%, 0,5 % dan 1% dengan hasil

Judul dan Peneliti	Tujuan	Hasil
Limbah Abu Ketel dan Limbah Botol Plastik (Yusrianti dkk., 2019)	plastik dan limbah abu ketel terhadap kadar penyerapan air *paving block.*	dibawah 2%, ini memenuhi persyaratan mutu *paving block* jenis A sesuai SNI 03-0691, 1996.
Pemanfaatan Abu Ampas Tebu dalam Pembuatan *Paving Block* (Azis, 2022)	Penelitian ini dilakukan untuk mengurangi pencemaran lingkungan yang disebabkan oleh limbah tanaman tebu, dan menjadikan limbah tanaman tebu sebagai tambahan teknologi bahan konstruksi.	Limbah abu ampas tebu 4% tidak efektif digunakan sebagai bahan tambahan konstruksi dikarenakan semen PVC mengalami penurunan yang signifikan. Semakin lama pengeringan dilakukan, *paving block* normal maupun dengan variasi 4% abu ampas tebu maka kuat tekannya semakin tinggi. *Paving block* dengan abu ampas tebu mengalami penurunan kuat tekan tetapi tetap termasuk mutu yang baik, dan layak untuk digunakan.
Pemanfaatan Limbah Tulang Ikan dan Abu Ampas Tebu Sebagai Substitusi pengganti Sebagian Semen Dalam Pembuatan *Paving Block* (Santosa dkk., 2023)	Tujuan penelitian ini untuk mengetahui pengaruh penambahan limbah abu ampas tebu dan limbah tulang ikan sebagai bahan substitusi sebagian semen pada campuran *paving block* sesuai dengan SNI 03-0691-1996.	Formulasi substitusi dari 5% dan 10% limbah tulang ikan dan limbah ampas tebu dapat menurunkan kuat tekan *paving block*. Dengan metode perawatan tutup karung goni basah dan komposisi V2, penambahan 5% limbah tulang ikan dan 5% abu ampas tebu, *paving block* menunjukkan mutu A dalam SNI 03-0691-1996 yang memenuhi standar untuk penggunaan pada jalan. Hasil pengujian menunjukkan bahwa *paving block* dengan campuran tersebut memiliki kuat tekan rata-rata sebesar 45,152 MPa.
Pemanfaatan Limbah Onggok Aren dan Ampas Tebu Sebagai Inovasi Batako Ramah Lingkungan (Antika dkk., 2023)	Tujuan dari penelitian ini yaitu menciptakan inovasi dengan pemilihan material konstruksi yang murah tetapi juga bermutu tinggi, sehingga dapat menghasilkan bangunan yang berkualitas. Peneliti mencoba menggabungkan antara abu ampas tebu sebagai pengganti parsial semen dan onggok aren berfungsi sebagai pengganti pasir.	Penelitian ini menunjukkan penggunaan campuran abu ampas tebu dan onggok aren menghasilkan inovasi bata berkualitas tinggi. Seluruh pengujian pada benda uji dilakukan pada umur 7 hari dan mengacu pada SNI 03-0349- 1989. Nilai optimum untuk kuat tekan dan penyerapan air dihasilkan pada campuran 7,5% abu ampas tebu + 1% onggok aren, dengan nilai kuat tekan 23,65 Mpa dan nilai penyerapan air sebesar 4,5%. Inovasi

Judul dan Peneliti	Tujuan	Hasil
		yang dihasilkan memenuhi standar SNI 03-0349-1989.
Pengaruh Penambahan Abu Ampas Tebu Terhadap Kuat Tekan Batako (Rahmanto & Ardiansyah, 2023)	Bertujuan untuk mengetahui pencampuran material dasar batako dengan abu ampas tebu yang merupakan limbah industri dari sisa pengolahan tebu. Sebagai upaya Pemanfaatan limbah industri untuk pembuatan bahan campuran khususnya batako yang difokuskan dalam bangunan non struktural.	Nilai kuat tekan rata-rata yang dihasilkan pada 4 variasi campuran 0%, 10%, 20%, dan 30% yaitu batako dengan variasi 0% memiliki rata-rata kuat tekan batako 83,16 kg/cm2. Batako variasi 10% memiliki rata rata kuat tekan batako 88,27 kg/cm2. Batako dengan variasi 20% memiliki rata-rata kuat tekan batako 71,94 kg/cm2. Batako variasi 30% memiliki rata-rata kuat tekan batako 55,57 kg/cm2. Memenuhi syarat untuk digunakan menjadi bata beton pejal pada mutu tinggi II sesuai dengan SNI-03-0349- 1989. Berdasarkan klasifikasi mutu dan kuat tekan minimum batako pejal (SNI-30349-1989) sebagai bahan bangunan dinding, batako campuran abu ampas tebu 0%, 10%, 20%, dan 30% memenuhi syarat kuat tekan, dan variasi 10% memiliki nilai kuat tekan tertinggi di antara variasi yang lain yaitu sebesar 88,27 kg/m^2.

Penggunaan *Bio-Waste* Produksi Gula Dapat digunakan Untuk Inovasi Bahan Bangunan

Bio-Waste Produksi Gula adalah serat limbah dari tebu setelah melalui proses pengolahan, memiliki potensi untuk dimanfaatkan menjadi bahan tambahan dalam pembuatan batako dan *paving block*. sebagai upaya pengelolaan limbah, menyongsong konsep *green building*, serta mengatasi perubahan iklim. Beberapa argumen terkait bagaimana penggunaan *bio-waste* produksi gula dapat digunakan untuk inovasi bangunan meliputi:

1. Pembuatan Bahan Bangunan Ramah Lingkungan:
   Abu ketel (limbah ampas tebu) dan limbah botol plastik dapat dijadikan bahan baku untuk pembuatan *paving block* (Yusrianti dkk., 2019). Ini dapat membantu mengurangi dampak negatif industri konstruksi terhadap lingkungan.
2. Pengurangan Limbah:
   Abu ampas tebu terdapat kadar silika (SiO2) tinggi sekitar 68,5%. Kandungan silika tersebut cukup tinggi, sehingga dapat dimanfaatkan untuk membuat material berbasis silika (Santosa dkk., 2023). Selain kapur (CaO), alumina (Al2O3), dan oksida besi (Fe2O3), semen juga memiliki kandungan silika berkisar antara 60%-70%. Dengan penggunaan *bio-waste* dari Produksi Gula dapat mengurangi penggunaan dan produksi semen.
3. Emisi Gas Rumah Kaca:
   Penggunaan dan produksi semen sebagai bahan konstruksi meningkat setiap tahunnya, yang mana menyebabkan emisi gas rumah kaca sebanyak 5% CO2 setiap pembuatan 100 kg

semen menghasilkan 900 kg CO2 (Oktavia dkk., 2023). Dengan ini *bio-waste* produksi gula dapat menjadi inovasi pengganti semen dan mengurangi pencemaran lingkungan karena berkurangnya emisi gas rumah kaca akibat dari proses pembuatan semen.

4. Nilai Ekonomis:
   Hasil analisa perhitungan pada pemasangan $1m^2$ batako konvensional membutuhkan biaya sebesar Rp 102.740,- sedangkan biaya pemasangan $1m^2$ batako campuran 7,5% abu ampas tebu dan 1% serat aren membutuhkan biaya sebesar Rp 98.340,- (Antika dkk., 2023). Penggunaan *bio-waste* produksi gula dapat memberikan banyak manfaat ekonomi, baik bagi industri batako dan *paving block*, petani tebu, maupun masyarakat luas.
5. Kuat Tekan:
   Hasil pengujian campuran abu ampas tebu yang maksimal yaitu kuat tekan nya menggunakan variasi campuran abu ampas tebu sebesar 10%. Terlihat bahwa kuat tekan batako mengalami kenaikan pada penambahan jumlah abu ampas tebu sebesar 10% (Rahmanto & Ardiansyah, 2023). Kuat tekan batako akan mengalami kenaikan jumlah apabila persentase *bio-waste* produksi gula ditambah.
   Semakin banyak jumlah limbah tulang ikan dan limbah abu ampas tebu dalam *paving block* maka semakin besar peluang terciptanya area cacat di dalam *paving block* (Santosa dkk., 2023). Hal ini karena ikatan antara semen berkurang yang menyebabkan ketidak lekatan antara material - material tersebut. *Paving Block* dengan abu ampas tebu yang mengalami penurunan kuat tekan tetapi tetap termasuk mutu yang baik, dan layak untuk digunakan dikarenakan mutu yang dihasilkan dari pengujian memenuhi standar SNI-03-061-1996 paving block diklasifikasikan sebagai berikut:
   - Bata beton mutu A digunakan untuk jalan.
   - Bata beton mutu B digunakan untuk peralatan parker.
   - Bata beton mutu C digunakan untuk pejalan kaki.
   - Bata beton mutu D digunakan untuk taman dan penggunaan lain.
6. Ketahanan Terhadap Air:
   Dari hasil uji statistik menggunakan Microsoft Excel 2019 pengaruh variabel bebas X1 (campuran *paving block*) terhadap variabel terikat Y (daya serap air *paving block*) persentase pengaruhnya sebesar 84,26%, hal ini menunjukkan besarnya nilai kadar air *paving block* dipengaruhi oleh campurannya. Semakin tinggi campuran *bagasse ash* menyebabkan kenaikan daya serap air karena dalam bagasse ash mengandung senyawa karbon yang cukup tinggi (Oktavia dkk., 2023). Hal ini menunjukkan daya serap air yang semakin tinggi seiring pertambahan persentase abu ampas tebu.

4. Kesimpulan

Pemanfaatan *Bio-Waste* dari produksi gula dapat menjadi potensi besar untuk solusi terhadap permasalahan lingkungan dan iklim. Dalam konteks ini, *Bio-Waste* dari produksi gula dapat menjadi pembuatan bahan ramah lingkungan, pengurangan limbah, dan mengurangi emisi gas rumah kaca. Selain itu, pemanfaatan *Bio-Waste* dari produksi gula memiliki nilai ekonomis, memiliki kuat tekan yang baik, dan tahan terhadap air.

Dengan mengoptimalkan pemanfaatan *Bio-Waste* dari produksi gula, kita dapat mengurangi pencemaran lingkungan, perubahan iklim, dan mendukung upaya pencapaian Sustainable Development Goals. Kontribusi dan kolaborasi antara pabrik-pabrik produksi gula, pemerintah, dan masyarakat merupakan suatu hal yang penting guna membantu mewujudkan dan mengimplementasikan gagasan inovasi yang telah kami buat.

Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih kami ucapkan kepada keluarga atas doa, dukungan, dan pengertian yang tiada henti. Kemudian, terima kasih kepada rekan penelitian ini atas semangat, motivasi, dan bantuan yang diberikan selama penelitian ini berlangsung. Kolaborasi dan diskusi yang kondusif sangat membantu dalam menghadapi berbagai tantangan yang muncul.

Daftar Rujukan

Antika, A. R., Ashara, H. A., Setiabudi, B., & H, H. (2023). Pemanfaatan Limbah Onggok Aren dan Ampas Tebu sebagai Inovasi Batako Ramah Lingkungan. *Jurnal Sipil dan Arsitektur*, *1*(2), Article 2. https://doi.org/10.14710/pilars.1.2.2023.16-22

Azis, A. (2022). *Pemanfaatan Abu Ampas Tebu Dalam Pembuatan Paving Block* [Thesis, Universitas Medan Area]. https://repositori.uma.ac.id/handle/123456789/18959

Dewi Purningsih. (2024, Mei 20). *Revolusi Industri 4.0 Menjadi Tantangan Kelestarian Lingkungan Hidup*. Greeners.Co. https://www.greeners.co/berita/revolusi-industri-4-0-menjadi-tantangan-kelestarian-lingkungan-hidup/

Oktavia, C., Afina, S., & Amran, Y. (2023). INVESTIGASI PEMANFAATAN TANAH LEMPUNG DAN ABU AMPAS TEBU UNTUK PEMBUATAN PAVING BLOCK. *TAPAK (Teknologi Aplikasi Konstruksi) : Jurnal Program Studi Teknik Sipil*, *13*(1), Article 1. https://doi.org/10.24127/tp.v13i1.2955

Pratama, R. (2019). EFEK RUMAH KACA TERHADAP BUMI. *Buletin Utama Teknik*, *14*(2), Article 2.

Rahmanto, A., & Ardiansyah, J. R. (2023). PENGARUH PENAMBAHAN ABU AMPAS TEBU TERHADAP KUAT TEKAN BATAKO. *SIMETRIS*, *17*.

Santosa, N. G., Dermawan, D., & Ashari, M. L. (2023). Pemanfaatan Limbah Tulang Ikan dan Abu Ampas Tebu Sebagai Substitusi pengganti Sebagian Semen Dalam Pembuatan Paving Block. *Conference Proceeding on Waste Treatment Technology*, *6*(1), Article 1. http://journal.ppns.ac.id/index.php/CPWTT/article/view/2780

Sidiq, N. A. (2023, Januari 31). *Gunakan Limbah Tebu untuk Fuel Cell, Tim Mahasiswa Teknik Nuklir Raih Juara 3 dan Best Paper di Ajang International Scientific Paper Competition – Departemen Teknik Nuklir dan Teknik Fisika*. https://tf.ugm.ac.id/2023/01/31/itsnu/

Yusrianti, Y., Noverma, N., & Hapsari, O. E. (2019). Analisis Sifat Fisis Penyerapan Air Pada Paving Block Dengan Campuran Variasi Limbah Abu Ketel dan Limbah Botol Plastik. *Al-Ard: Jurnal Teknik Lingkungan*, *5*(1), Article 1. https://doi.org/10.29080/alard.v5i1.747

Live and Applied Science, Volume 4
Prosiding National Seminar and Call for Paper Civil Days 2024 (EnviroCivil-2024)
Diselenggarakan di Malang, 28 Agustus 2024
e-ISSN (2964-772X)

Uji Karakteristik Paving Block dengan Campuran *Filler Fly Ash*

I Putu Gede Andre Dian Ananta, Anak Agung Gde Agung Sahadewa, Nyoman Anggreni, Bella Emrinaf Bilgisty, I Wayan Surya Pradipa Yasa

Universitas Udayana, Jl. Raya Kampus Unud, Jimbaran, Kec. Kuta Sel., Kabupaten Badung, Bali, Indonesia
ananta.2305511022@student.unud.ac.id

Abstrak

Unit uap pada Pembangkit Listrik Tenaga Uap (PLTU) di PT. Paiton Energy Company menghasilkan 7.5 ton *fly ash* dan 2.5 ton *bottom ash* setiap jam. Pemanfaatan limbah *fly ash* masih sangat minimal, cenderung menjadi timbunan dan mencemari lingkungan. *fly ash* tidak memiliki nilai ekonomis, sehingga perlu dilakukan pemanfaatan limbah ini, melalui *paving block* dengan campuran *fly ash* sebagai *filler*. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui hasil uji karakteristik, biaya pembuatan per $1m^3$, dan pengaplikasian *paving block* pada perkerasan jalan. Penelitian ini menggunakan satu tipe campuran yaitu campuran (pasir, semen, agregat kasar, air, dan *fly ash*). Pembuatan sampel diawali dengan mencampurkan semua bahan ke dalam mesin molen, kemudian dicetak dengan ukuran 200mm x 200mm x 80mm. Hasil uji kuat tekan sebesar 25,781–33,593 MPa. Hasil pengujian daya serap terhadap air diperoleh 0,0645-0,0703% dan hasil rata-rata daya serap terhadap air diperoleh 0,0677%, hasil dari uji *IRS* sebesar 0,00781-0,03125 kg/m^2 menit, kemudian hasil dari porositas sebesar 0,991-0,992%. Biaya produksi per $1m^3$ lebih hemat 4% dibandingkan dengan *paving block* tanpa *fly ash*, terdapat perbedaan harga sebesar Rp.45.596,59. *Paving block* dapat digunakan untuk pembangunan area parkir, taman, *pedestrian area*, dan jalan lingkungan.

Kata kunci: 1; *Fly ash* 2; Karakteristik 3; Biaya produksi

1. Pendahuluan

Fly ash merupakan limbah yang diperoleh dari PLTU yang menggunakan batu bara menjadikannya sumber energi. Pembakaran batu bara menghasilkan sisaan abu yang terbang karena memiliki berat jenis yang ringan, yaitu *fly ash*. *Fly ash* merupakan produk sertaan dari industri PLTU yang terdiri dari butiran halus, bulat, tidak berpori dan bersifat pozzolan (Aini et al., 2024). BAPPENAS (2019) dalam Wijaya R et al. (2021) mengatakan bahwa pada tahun 2019 produksi batu bara sebesar 610 juta ton, berarti limbah yang dihasilkan sekitar 5%, mencapai 8,31 juta ton dengan 1,662 juta ton *bottom ash* dan 6,648 juta ton *fly ash*. BAPPEDAL (1999, dalam Wijaya R et al.,2021) mengatakan bahwa limbah batubara tergolong dalam limbah B3 yang dapat menyebabkan penyakit silicosis (pembekakan paru-paru). Oleh karena itu, diperlukan solusi pemanfaatan limbah tersebut (Wijaya et al., 2021). Di beberapa negara antara lain China, India, dan Jepang, *fly ash* dan *bottom ash* dimanfaatkan sebagai keperluan bahan bangunan atau konstruksi seperti batako, *paving block* dan material semen (PJB, 2021; Anggara et al.,2021). Paving block merupakan salah satu elemen bahan bangunan yang dibuat dari campuran semen

Copyright © 2024 The Authors. Published by Universitas Negeri Malang.
This is an open access article distributed under the CC BY-NC 4.0 license -http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/.

portland atau sejenisnya, agregat, air dengan atau tambahan lainnya yang tidak mengurangi mutu bata beton tersebut (SNI-03-0691-1996). *Paving block* mulai dikenal di Indonesia tahun 1977/1978. Kebutuhan *paving block* semakin bertambah dari waktu ke waktu. Peningkatan kebutuhan *paving block* ini menjadikan kebutuhan bahan material bahan penyusunnya bertambah. Bahan penyusun *paving block* termasuk ke dalam sumber daya alam yang dapat diperbarui. Akan tetapi, jangka waktu yang dibutuhkan untuk memperbaharui relatif lama. Kontrol terhadap sumber daya ini perlu dilakukan. Pemanfaatan sumber daya alternatif merupakan cara efektif yang dapat dilakukan (Wibisono et al.).Penggunaan bahan tambahan pada campuran *paving block* selain dapat ,meningkatkan mutu juga akan dapat menghemat penggunaan material penyusun utamanya seperti semen dan pasir. Material *fly ash* yang berasal dari sisa pembakaran batu bara dan merupakan limbah industri, sampai saat ini masih belum ditemukan penggunaan yang tepat, sedangkan produksi limbah batu bara ini semakin meningkat dari tahun ke tahun jauh melebihi dari permintaan pasar. Harga jual dari material *fly ash* ini sangatlah murah, oleh karena itu penelitian tentang penggunaan material *fly ash* yang terus berkembang, hal ini disebabkan material *fly ash* memiliki potensi untuk dibuat bahan bangunan dengan mutu yang baik namun biaya produksinya relatif murah. Suharwanto (2000) menyatakan bahwa kandungan kimia dalam abu terbang akan mempengaruhi pada saat beton mengalami reaksi hidrasi antara air, semen portland dan abu terbang. Dalam proses hidrasi, air dalam campuran beton akan mengikat dikalsium silikat (C_2S) dan trikalsium silikat (C_3S) yang kemudian menjadi kalsium silikat hidrat gel ($3CaO.2SiO_2.3H2O$ atau CSH) dan membebaskan kalsium hidroksida ($Ca(OH)_2$). Tambahan abu terbang yang mengandung silica (SiO_2) dan bereaksi sengan Ca $(OH)_2$ yang dibebaskan dari proses hidrasi dan akan membentuk Calsium Silikat Hidrat (CSH) kembali, sehingga beton yang dibentuknya akan lebih padat dan kuat atau mutunya bertambah. Reaksi ini sering disebut reaksi sekunder dan reaksi ini berlangsung lambat dan berlaku lebih lama, sehingga mutu beton diatas 28 hari masih dapat meningkat, dengan demikian waktu pengerasan (*setting time*) beton abu terbang menjadi lebih lama bila dibandingkan dengan beton tanpa abu terbang. Penelitian terdahulu tentang pengguaan *fly ash* sebagai bahan tambah pada beton terbukti dapat meningkatkan kuat tekannya (Great Britain., 1998).

2. Metode

2.1. Bahan Percobaan

a. Semen

Semen adalah material yang memiliki sifat pengikat mineral yang membuatnya menjadi satu kesatuan. Semen digunakan untuk mengikat material yang digunakan dalam pembuatan *paving block*.



Gambar 1.1 Semen

b. *Fly Ash*

Fly ash adalah abu terbang yang sangat ringan yang diperoleh dari pembakaran batu bara dengan suhu yang mencapai 1600℃, dan memiliki kandungan silika sebesar 72,2%(Lubis & Karolina, 2017).



Gambar 1.2 *Fly ash*

c. Pasir

Pasir memainkan peran penting dalam pembuatan *paving block*. Pasir memberikan kekuatan dan kekerasan pada *paving block*, pasir yang digunakan memiliki butiran yang tajam dan keras. Pasir juga berfungsi sebagai pengisi ruang antara agregat kasar dalam campuran.



Gambar 1.3 Pasir

d. Air

Air memiliki fungsi sebagai aktivator semen, ketika air dicampur dengan semen, terjadi reaksi kimia yang mengikat bahan-bahan lain dalam campuran. Air juga dapat membantu dalam pencampuran semua material yang dibutuhkan pada saat pembuatan *paving block*.



Gambar 1.4 Pasir

e. Agregat kasar

pusjatan (2019, dalam Dinas PUPR, 2020) menyatakan bahwa agregat kasar adalah agregat yang tertahan saringan No. 8 (2,36 mm). Agregat kasar memberikan kekuatan, stabilitas, tekstur, dan mengisi volume.



Gambar 1.5 Agregat Kasar

2.2. Peralatan

Dalam melakukan penelitian ini ada beberapa alat yang harus dipersiapkan untuk alatnya sendiri merupakan alat yang digunakan untuk membuat *paving block* dengan campuran *fly ash*, yaitu sebagai berikut :

a. Alat press
b. Cetakan benda uji
c. Alat-alat penunjang : sepatu, ember, pengaduk, dan penanda benda uji



Gambar 1.6 Mesin Press

2.3. Pengujian Kuat Tekan *paving block*

Pengujian kuat tekan pada *paving block* bertujuan untuk mengetahui dan mendapatkan besaran beban tekan maksimum yang mampu diterima oleh *paving block*. Alat yang digunakan memiliki kapasitas tekan 500KN. Langkah-langkah yang dilakukan sebagai berikut :

1. Meletakan benda uji pada alat uji tekan.
2. Kemudian menjalankan mesin dengan kecepatan penambahan beban konstan, kemudian catata besarnya beban maksimum yang diterima pada masing-masing benda uji.

3. Kuat tekan benda uji dihitung dengan membagi beban maksimum dengan luas bidang tekan. Dengan persamaan

$$\sigma^1 b = \frac{P}{A}$$

2.4. Pengujian daya serap air

Pengujian untuk penyerapan air dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui besarnya tingkat penyerapan air oleh benda uji yaitu *paving block* dalam waktu 24 jam. Peralatan yang digunakan meliputi timbangan, ember, dan oven. Proses pengujiannya sebagai berikut :

1. Siapkan benda uji *paving block*
2. Masukan kedalam oven dengan suhu 100°C selama 24 jam
3. Kemudian benda uji ditimbang untuk mendapatkan berat awal (Wo)
4. Selanjutnya benda uji direndam dengan suhu ruang
5. Hitung volume air yang terserap (Va) dengan persamaan

$$\boldsymbol{Va = \frac{Wr - Wo}{\gamma air}}$$

6. Hitung presentase volume penyerapan air (Vpa) dengan persamaan

$$\boldsymbol{Vpa = \frac{Va}{Vbp} \times 100\%}$$

7. Hitung presentase volume penyerapan air rata-rata (Vpar) dengan persamaan

$$\mathbf{Vpar = \frac{Vpa}{Nbp}}$$

2.5. Pengujian IRS *paving block*

Proses pengujian IRS dilakukan untuk mengetahui besaran penyerapan air dalam menit pertama dari *paving block*. Proses pengujiannya antara lain sebagai berikut :

1. Timbang berat kering sampel
2. Merendam sampel dengan air setinggi 3mm selama satu menit

3. Angkat sampel kemudian timbang
4. Hitung berat air yang diserap
5. Kemudian hitung nilai IRS meliputi berat air yang diserap dibagi luas area sampel terendam air. Kemudian hitung dengan persamaan

$$\text{IRS} = \frac{W.wet - Wo}{A}$$

2.6. Pengujian Porositas *paving block*

Pengujian terhadap porositas bertujuan untuk mengetahui seberapa besar *paving block* dapat meloloskan air yang diserapnya. Pengujian porositas dilaksanakan melalui tahapan sebagai berikut :

1. Menghitung kepadatan (D) *bulk* yang diperoleh dari perbandingan berat campuran di udara dengan volume campuran. Dimana volume sampel diperoleh dari selisih berat SSD atau keadaan kering dengan persamaan

$$D = \frac{Berat\ di\ dalam\ air}{Volume}$$

2. Menghitung berat jenis (SG) *mix eff* yang diperoleh dengan menggunakan persamaan

$$SGmix\ eff = \frac{100}{\frac{\%a}{SGa} + \frac{\%b}{SGb} + \frac{\%c}{SGc}}$$

3. Kemudian menghitung porositas menggunakan persamaan

$$(P)\% = \left(1 - \frac{D}{SGmix}\right) \times 100\%$$

3. Hasil dan Pembahasan

Hasil pengujian karakteristik *paving block* dengan melakukan beberapa pengujian di laboratorium dengan menggunakan alat-alat laboratorium untuk masing masing jenis pengujian terdiri dari kuat tekan, kadar penyerapan air, *IRS*, dan porositas. Hasil dan pembahasan tersebut dapat dijelaskan sebagai berikut:

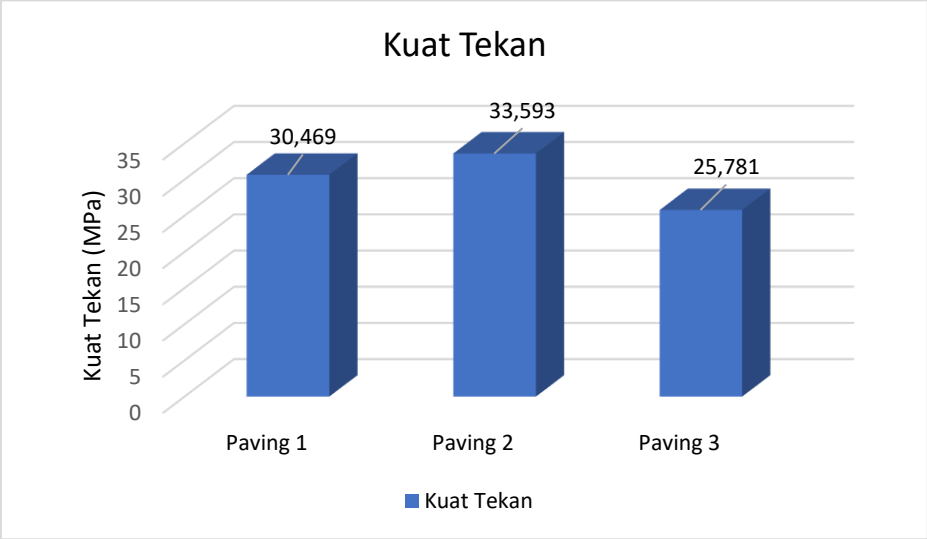
a. Pengujian Kuat Tekan *Paving Block*
   Pengujian kuat tekan memiliki tujuan untuk mengetahui seberapa layak dan seberapa kuat beban yang bisa ditahan oleh paving block dengan campuran *fly ash*. Untuk pengujian kuat tekan yang dapat dilihat pada tabel berikut :

Ketentuan paving block standar SNI 03-0691-1996

Mutu	Kuat Tekan (MPa)		Ketahanan Aus (mm/menit)		Penyerapan Air rata-rata Maks. (%)
	Rata-rata	Minimum	Rata-rata	Minimum	
A	40	35	0.09	0.013	3
B	20	17	0.13	0.149	6
C	15	12.5	0.16	0.184	8
D	10	8.5	0.219	0.251	10

Tabel Kuat Tekan

No	Jenis Sampel	Kuat Tekan	
		(kg/cm^2)	(MPa)
1	Paving 1	310,59	30,469
2	Paving 2	342,44	33,593
3	Paving 3	262,81	25,781



Grafik 1.1 Hasil Pengujian Kuat Tekan *Paving Block* dengan *Fly Ash*

Terlihat pada grafik 1.1, *paving block* 2 menghasilkan nilai kuat tekan tertinggi sebesar 33,6 (MPa), kemudian paving 1 dengan nilai 30,469 (MPa), dan paving 3 memiliki nilai kuat tekan terendah sebesar 25,781 (MPa). Rata-rata kuat tekan 30,008 MPa.

b. Pengujian Nilai Kadar Penyerapan Air *Paving Block*

Pengujian nilai kadar penyerapan air pada *paving block* dengan campuran *fly ash* bertujuan untuk menilai kualitas, daya tahan, kepadatan, dan kesesuaiannya dengan standar konstruksi guna mencegah kerusakan akibat air. Hasil pengujian nilai kadar penyerapan air dapat dilihat pada tabel berikut :

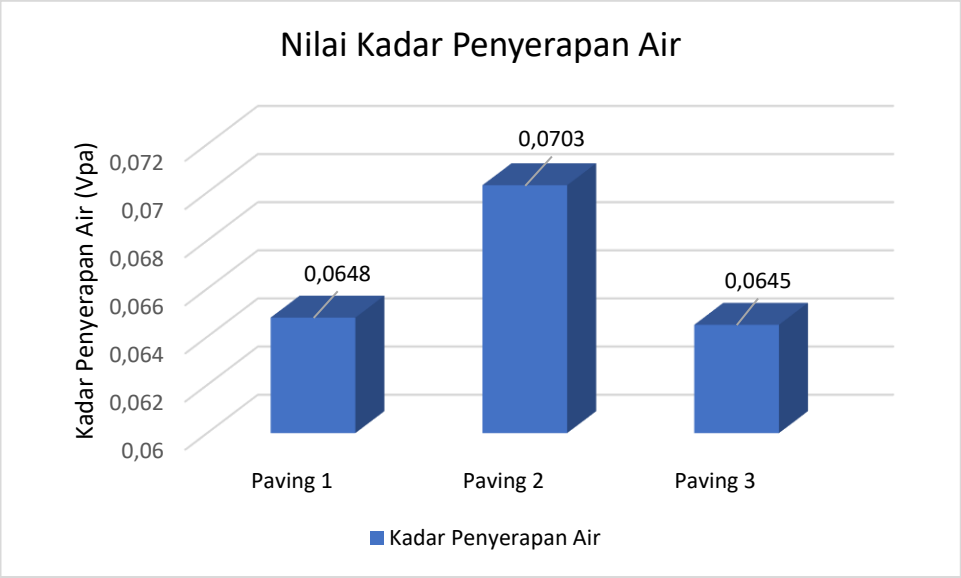
Ketentuan paving block standar SNI 03-0691-1996

Mutu	Kuat Tekan (MPa)		Ketahanan Aus (mm/menit)		Penyerapan Air rata-rata Maks. (%)
	Rata-rata	Minimum	Rata-rata	Minimum	
A	40	35	0.09	0.013	3
B	20	17	0.13	0.149	6

C	15	12.5	0.16	0.184	8
D	10	8.5	0.219	0.251	10

Tabel Kadar Penyerapan Air

No	Jenis Sample	Vbp (cm^3)	Wo (gram)	Wr (gram)	Vpa (%)
1	Paving 1		1165	1200	0,0648
2	Paving 2	512	1175	1211	0,0703
3	Paving 3		1165	1198	0,0645



Grafik 1.2 Hasil Pengujian Kadar Penyerapan Air *Paving Block* dengan *Fly Ash*

Terlihat pada grafik 1.2, *paving block* 2 menghasilkan nilai kadar penyerapan air (V_{pa},%) tertinggi sebesar 0,0703 % , kemudian *paving block* 1 dengan nilai kadar penyerapan air 0,0648 % dan nilai terendah sebesar 0,0645 %. Selanjutnya rata-rata nilai kadar penyerapan air sebesar 0,0665 MPa. Penyerapan air sangat kecil menunjukkan bahwa campuran sangat padat dan *fly ash* sebagai *filler* terbukti sangat baik digunakan.

c. Pengujian Nilai *IRS Paving Block*

Pengujian nilai Indeks Retak Serapan (IRS) pada *paving block* bertujuan untuk menilai kemampuan material *paving block* dengan campuran *fly ash* dalam menahan retak dan memastikan kualitas dan ketahanannya terhadap beban dan kondisi lingkungan. Untuk pengujian nilai Indek Retak Serapan (IRS) dapat dilihat pada tabel berikut :

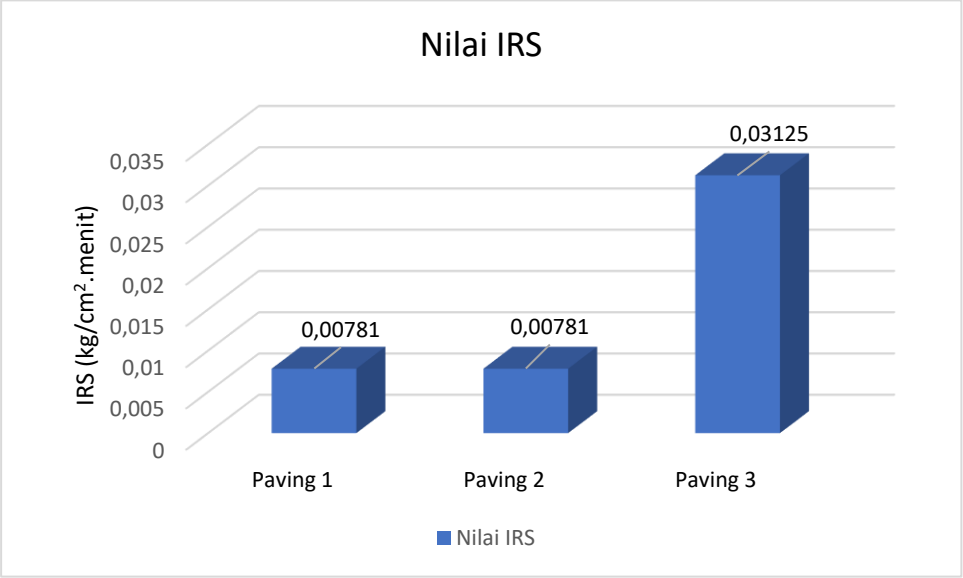
Ketentuan paving block standar SNI 03-0691-1996

Mutu	Kuat Tekan (MPa)		Ketahanan Aus (mm/menit)		Penyerapan Air rata-rata Maks. (%)
	Rata-rata	Minimum	Rata-rata	Minimum	
A	40	35	0.09	0.013	3
B	20	17	0.13	0.149	6
C	15	12.5	0.16	0.184	8

D	10	8.5	0.219	0.251	10

Tabel nilai IRS

Sampel	H (cm)	Area (m)	Berat Kering (Kg)	Berat Basah (Kg)	IRS $(kg/cm^2 . menit)$
Paving 1			1,165	1,170	0,00781
Paving 2	8	0,64	1,175	1,180	0,00781
Paving 3			1,165	1,185	0,03125



Grafik 1.3 Pengujian Nilai IRS Paving Block

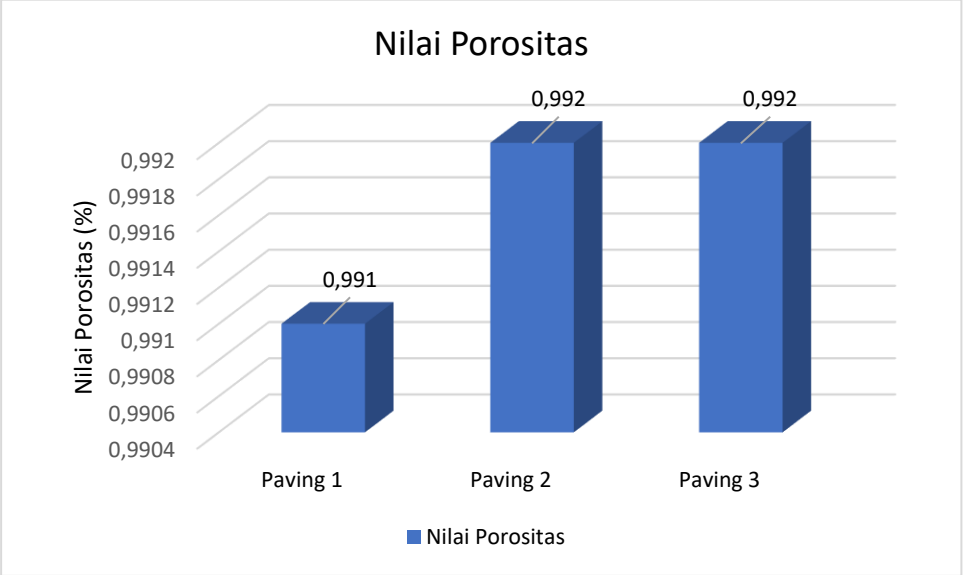
Terlihat pada grafik 1.3, paving 3 menghasilkan nilai Indeks Retak Serapan (IRS) tertinggi sebesar 0,03125 kg/cm², diikuti oleh paving 1 dan paving 2 dengan nilai Indeks Retak Serapan (IRS) yang sama yaitu 0,00781 kg/cm². Selanjutnya rata-rata nilai IRS sebesar 0,0156 Mpa. Nilai IRS sangat kecil terbukti bahwa *fly ash* sebagai filler sangat baik digunakan.

d. Pengujian Nilai Porositas *Paving Block*

Pengujian nilai porositas pada *paving block* bertujuan untuk menilai kemampuan serapan air, menentukan kekuatan struktur, mengevaluasi kualitas, memprediksi umur pakai, dan menganalisis kinerja drainase. Hasil pengujian nilai porositas dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel Porositas

No	Sampel	Volume (cm^3)	Berat dalam air (gram)	$(Density)$ $(gram/cm^3)$	SGmix (eff)	Porositas (%)
1	Paving 1		631,5	1,233		0,991
2	Paving 2	512	625,4	1,221	143,86	0,992
3	Paving 3		622,1	1,215		0,992



Grafik 1.4 Pengujian Nilai Porositas *Paving Block*

Terlihat pada grafik 1.4, *paving block* 2 dan *paving block* 3 menghasilkan nilai porositas tertinggi sebesar 0,992 %, kemudian *paving block* 1 dengan nilai terkecil yaitu 0,991 %. Selanjutnya, rata-rata porositas sebesar 0,992 MPa.

e. Hasil analisis

Hasil analisis menunjukkan bahwa *paving block* 2 memiliki performa terbaik dalam hal kuat tekan, kadar penyerapan air, dan porositas. *Fly ash* sebagai pengisi (*filler*) berkontribusi signifikan dalam meningkatkan karakteristik fisik *paving block*, menjadikannya pilihan yang baik untuk digunakan dalam pembuatan material paving. Penelitian ini memberikan gambaran yang jelas tentang potensi penggunaan bahan baku alternatif dalam industri konstruksi, serta pentingnya pengujian laboratorium untuk memastikan kualitas material yang dihasilkan.

3.1. Gambar

DOKUMENTASI



Gambar 1.7 Uji Kuat Tekan *Paving Block* 1



Gambar 1.8 Uji Kuat Tekan *Paving Block* 2



Gambar 1.9 Uji Kuat Tekan *Paving Block* 3



Gambar 1.10 Berat Kering *Paving Block* 1



Gambar 1.11 Berat Kering *Paving Block* 2



Gambar 1.12 Berat Kering *Paving Block* 3



Gambar 1.13 Berat basah *Paving Block* 1 setelah di rendam 3 mm air



Gambar 1.14 Berat basah *Paving Block* 2 setelah di rendam 3 mm air



Gambar 1.15 Berat basah Paving Block 3 setelah di rendam 3mm air



Gambar 1.16 Berat *Paving Block* 1 setelah di rendam 24 jam



Gambar 1.17 Berat *Paving Block* 2 setelah di rendam 24 jam



Gambar 1.18 Berat Paving Block 3 setelah di rendam 24 jam



Gambar 1.19 Pengujian Berat Dalam Air



Gambar 1.20 Pengujian Penyerapan Air

3.2. Rumus Matematika

$$\sigma^1 b = \frac{P}{A} \quad (1)$$

Dimana :

$\sigma^1 b$	=	Kuat tekan paving block (MPa)
P	=	Beban maks yang diberikan sampai *paving block* hancur (N)
A	=	Luas penampang tekan paving block (mm^2)

$$\sigma^1 bp = \frac{\sigma^1 b}{Nbp} \quad (2)$$

Dimana :

$\sigma^1 b$p	=	Kuat tekan rata-rata *paving block* (Mpa)
Nbp	=	Jumlah benda unji

$$Va = \frac{Wr - Wo}{\gamma air} \quad (3)$$

$$Va = \frac{Wr - Wo}{\gamma air}$$

$$Vpa = \frac{Va}{Vbp} \times 100\%$$

Dimana :

Wr	=	Berat benda uji setelah direndam air 24 jam (gr)
Wo	=	Berat benda uji kering (gr)
γair	=	Berat jenis air (1 $gram/cm^3$)
Vpa	=	Presentase volume penyerapan air oleh paving block (%)
Vbp	=	Volume paving block (cm^3)
Va	=	Volume air yang terserap oleh paving block (cm^3)

Kemudian peneyerapan air rata rata *paving block* dihitung dengan rumus sebagai berikut :

$$Vpar = \frac{Vpa}{Nbp} \quad (4)$$

$Vpar$	=	Volume penyerapan air rata rata (%)
Nbp	=	Jumlah sample *paving block*

$$\text{IRS} = \frac{W.wet - Wo}{A} \quad (5)$$

Dimana :

IRS = Tingkat penyerapan awal pada *paving block* (kg/m^2 .menit)

$W\ .wet$ = Berat benda uji setelah direndam air setinggi 3 mm selama 1 menit (kg)

Wo = Berat benda uji kering (kg)

A = Luasan area sample yang terendam (m^2)

$$D = \frac{Berat\ di\ dalam\ air}{Volume} \tag{6}$$

Dimana :

D = Kepadatan (*Density* = D)

$$(P)\% = \left(1 - \frac{D}{SGmix}\right) \times 100\% \tag{7}$$

4. Kesimpulan

Pada pengujian kuat tekan, *paving block* 2 memiliki nilai tertinggi sebesar 33,6 MPa, diikuti oleh *paving block* 1 dengan 30,469 MPa, dan *paving block* 3 dengan 25,781 MPa. Semua nilai ini memenuhi ketentuan SNI 03-0691-1996 dan termasuk dalam kategori mutu B. Kelebihan dari hasil ini adalah semua paving block memiliki kekuatan yang cukup untuk digunakan sesuai dengan standar. Namun *paving block* 3 menunjukkan kekuatan yang lebih rendah sehingga mungkin memerlukan perbaikan dalam komposisi campuran atau proses produksinya. Pengujian kadar penyerapan air menunjukkan bahwa *paving block* 2 memiliki nilai tertinggi sebesar 0,0703 (Vpa), sedangkan *paving block* 1 dan *paving block* 3 masing-masing memiliki nilai 0,0648 (Vpa) dan 0,0645 (Vpa). Nilai penyerapan air yang lebih tinggi pada *paving block* 2 menunjukkan bahwa meskipun memiliki kuat tekan yang baik, daya tahannya terhadap air perlu diperhatikan lebih lanjut. Nilai Indeks Retak Serapan (IRS) menunjukkan bahwa *paving block* 3 memiliki nilai tertinggi sebesar 0,03125 kg/cm^2, sementara *paving block* 1 dan *paving block* 2 memiliki nilai yang sama yaitu 0,00781 kg/cm^2. Nilai IRS yang tinggi pada *paving block* 3 menunjukkan ketahanan terhadap retak yang baik, namun *paving block* 1 dan 2 perlu ditingkatkan dalam hal ini. Pengujian porositas menunjukkan bahwa *paving block* 2 dan *paving block* 3 memiliki nilai tertinggi sebesar 0,992%, sedangkan *paving block* 1 memiliki nilai 0,991%. Nilai porositas yang tinggi menunjukkan kemampuan serapan air yang baik, namun bisa juga menunjukkan potensi kelemahan struktural jika tidak diimbangi dengan kekuatan material yang cukup. Untuk meningkatkan kualitas paving block, beberapa langkah perbaikan perlu diambil. Pertama, untuk *paving block* 3, disarankan melakukan analisis lebih lanjut pada komposisi campuran dan proses produksinya guna meningkatkan kekuatan tekan dan daya tahannya. Selanjutnya, meskipun *paving block* 2 menunjukkan kekuatan yang baik, penelitian lebih lanjut diperlukan untuk meningkatkan daya tahan terhadap air, mengingat kadar

penyerapan airnya yang lebih tinggi. Selain itu, *paving block* 1 dan 2 juga perlu dikembangkan untuk meningkatkan nilai Indeks Retak Serapan (IRS), sehingga ketahanan terhadap retak dapat ditingkatkan. Terakhir, pemantauan berkelanjutan terhadap porositas *paving block*, terutama untuk *paving block* 2 dan 3, sangat penting guna memastikan bahwa kekuatan material tetap terjaga seiring dengan kemampuan serapan air yang baik

Ucapan Terima Kasih

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan rahmat-Nya, penulis dapat menyelesaikan artikelm"Uji Karakteristik Paving Block dengan Campuran Filler Fly Ash" ini hingga selesai. Penulis menyadari bahwa tanpa bantuan dan bimbingan dari semua pihak, cukup sulit bagi penulis artikel ini. Untuk itu, pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada ibu Putu Cinthya Pratiwi Kardita, S.T.,M.T. selaku dosen pembimbing. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang ikut mendukung dan membantu kelancaran penulis dalam melaksanakan penulisan artikel ini sehingga penulisan artikel dapat diselesaikan. Penulis menyadari dalam penulisan artikel ini masih terdapat kekurangan, untuk itu diharapkan kritik dan saran yang membangun untuk dapat menyempurnakan penulisan artikel ini. Akhir kata, penulis mengucapkan terima kasih dan semoga penulisan artikel ini dapat membantu bagi semua pihak yang membutuhkan.

Daftar Rujukan

BSNi. (1996). Bata Beton (Paving block). 03-0691.

Endah Safitri, D. (2009, Januari). Kajian Teknis dan Ekonomis Pemanfaatan Limbah Batu Bara (Fly Ash) Pada Produksi Paving Block. *IX*.

Klarens, K. (n.d.). PEMANFAATAN BOTTOM ASH DAN FLY ASH TIPE C SEBAGAI BAHAN PENGGANTI DALAM PEMBUATAN PAVING BLOCK.

Koraia, M. D. (2018, September). Pengaruh Penambahan Fly Ash dalam Campuran Beton sebagai Substitusi Semen Ditinjau dari Umur dan Kuat Tekan.

Muhammad Ichsan, S. (2020, Juli 2). PENENTUAN PERSENTASE KOMPOSISI DARI FRAKSI AGREGAT UNTUK GRADASI CAMPURAN AC-WC (ASPHALT CONCRETE-WEARING COURSE) DENGAN APLIKASI MICROSOFT EXCEL.

Nur Aini Widya Samawi, Y. A. (2024). ANALISIS MUTU BETON BERBAHAN FABA (FLY ASH BOTTOM ASH) SEBAGAI PENGGANTI AGREGAT HALUS DENGAN MENGACU PROPORSI CAMPURAN PADA ANALISA HARGA SATUAN PEKERJA. *IV*.

Nurzal, J. M. (2013, Oktober). Pengaruh Komposisi Fly Ash terhadap Daya Serap Air pada Pembuatan Paving Block.

Panjaitan, F. (2022, Agustus 22). Analisis Kuat Tekan dan Serapan Air Material Paving Block Akibat Variasi Komposisi Fly Ash.

pr1meEo. (2023, Juni 12). Material Pembuatan Paving Block: Mengenal Bahan-bahan yang Berkualitas. *Paving Block*.

Rifai, M. H. (2023, Mei 18). Semen: Komposisi, Jenis, Fungsi & Proses Produksinya. *Pengecoran*.

Roni Adi Wijaya, S. W. (2021, Maret 26). Fly Ash Limbah Pembakaran Batubara sebagai Zat Mineral Tambahan (Additive) untuk Perbaikan Kualitas dan Kuat Tekan Semen.

Rudy Wibisono, A. R. (2016, Desember 31). PENGARUH PENGGUNAAN TERAK dan FLY ASH SEBAGAI BAHAN TAMBAH TERHADAP KUAT TEKAN PAVING BLOCK SEBAGAI SUPLEMEN BAHAN AJAR MATERI MATA KULIAH TEKNOLOGI BETON PTB FKIP UNS.

Sri Wiwoho Mudjanarko, N. R. (2018, Nopember). Panduan Pembuatan PAving Eksperimen (Dilengkapi Artikel Publikasi Paving).

Ulum, M. (2014). Karakteristik Fisik dan Kimia Fly Ash dari Perusahaan Ready Mix Beton dan Limbah Pabrik terhadap Sifat Mekanik Pasta dan Mortar.

Live and Applied Science, Volume 4
Prosiding National Seminar and Call for Paper Civil Days 2024 (EnviroCivil-2024)
Diselenggarakan di Malang, 28 Agustus 2024
e-ISSN (2964-772X)

Hasil Eksperimen Pengujian Kuat Tekan Kembali dan *Curing Oven* dengan Cangkang Kerang Darah Sebagai Substitusi Pasir

Aditya Dandy Firatama[1]*, Hafif Ahmad Abdul Aziz[2]

[1] Universitas Annuqayah, Jl. Bukit Lancaran Guluk-Guluk Timur I, Jawa Timur, Indonesia
[2] Universitas Negeri Malang, Jl. Semarang No. 5 Malang, Jawa Timur,
*Penulis korespondensi, Surel: adityadandi11@gmail.com

Abstrak

Beton memiliki peranan penting dalam menentukan umur, kualias, kekuatan sifat terhadap api dan ramah lingkungan. Salah satu yang menjadi keunggulan dari beton adalah kekuatan tekan dari beton. Pada pekerjaan konstruksi bangunan, rumah tinggal atau pemukiman dan gedung bertingkat bisa mengalami resiko bencana seperti kebakaran. Efek dari lamanya durasi saat kebakaran dapat berpengaruh terhadap kekuatan dan mutu beton. Analisa ini dilakukan untuk mengetahui perbandingan antara pengujian kuat tekan kembali dengan perawatan dan pengujian dengan *curing oven.* Metode penelitian kali ini ialah eksperimental dengan Mutu rencana beton 20 MPa dengan sampel silinder berdiameter 15 cm dan tinggi 30 cm sebanyak 36 sampel. Beton menggunakan cangkang kerang darah sebagai substitusi pasir dengan variasi campuran 0%, 7%, 9% dan 12%. Pengujian kuat tekan kembali dilakukan pada saat benda uji berumur 28 hari dengan perawatan yang diberikan berupa perendaman ulang atau perawatan kembali yang sebelumnya sudah dilakukan pengujian kuat tekan pada umur 7 hari. Waktu pengujian kuat tekan dengan *curing oven* pada suhu 60 °C selama 24 jam dan dilakukan pada saat benda uji berumur 28 hari. Pengujian kuat tekan beton kembali dengan perawatan mengalami kenaikan nilai kuat tekan pada umur 28 hari pada variasi 7% sebesar 20,49 MPa, beton variasi 9% sebesar 24,22 MPa, beton variasi 12% sebesar 24,09 MPa dan terjadi penurunan pada variasi 0% sebesar 17,03 MPa. Pengujian nilai kuat tekan beton dengan *curing oven* terjadi penurunan pada beton variasi 0% sebesar 31,97 MPa, beton variasi 7% sebesar 31,35 MPa, beton variasi 9% sebesar 30,29 MPa, dan beton variasi 12% sebesar 29,94 MPa dibandingan dengan beton tanpa *curing oven*.

Kata kunci: Cangkang kerang darah; kuat tekan; *curing oven*; perawatan

1. Pendahuluan

Dewasa ini, pemenuhan akan material dalam proyek kontruksi semakin berkembang dan dibutuhkan. Perkembangan kebutuhan yang diiringi dengan bertambahnya jumlah populasi manusia akan berdampak pada pembagunan disemua sektor termasuk gedung, moda transportasi, akses fasilitas umum, dan sebagainya (Amrin et al., 2023). Pembangunan tersebut terus berjalan kontinue juga akan berbanding lurus dengan kebutuhan beton sebagai material pembangunannya (Jamal et al., 2023).

Kemajuan dan perkembangan teknologi penggunaan beton dalam suatu pembangunan konstruksi saat ini semakin banyak. Saat ini beton menjadi suatu material yang sangat penting. Beton merupakan bentukan massa padat yang terdiri dari campuran semen hidrolik, agregat halus, agregat kasar, air, dan semen Portland (Nasir, et, 2023). Dengan hal ini, mendorong untuk melakukan dan menemukan sebuah inovasi-inovasi baru dalam memperbarui material beton. Salah satu konsep pengembangan berwawasan ramah lingkungan menjadi pilihan baru untuk

Copyright © 2024 The Authors. Published by Universitas Negeri Malang.
This is an open access article distributed under the CC BY-NC 4.0 license -http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/.

inovasi ini yakni dengan beton ramah lingkungan. Beton memiliki peranan penting dalam menentukan umur, kualias, kekuatan sifat terhadap api dan ramah lingkungan. Salah satu yang menjadi keunggulan dari beton adalah kekuatan tekan dari beton (Sitanggang et al., 2022). Kemampuan dari beton yang ditujukan untuk menerima gaya secara vertikal atau tekan persatuan luas disebut dengan kuat tekan beton (Angely, 2023). Pada pekerjaan konstruksi bangunan, rumah tinggal atau pemukiman dan gedung bertingkat bisa mengalami resiko bencana seperti kebakaran. Efek dari lamanya durasi saat kebakaran dapat berpengaruh terhadap kekuatan dan mutu beton.

Curing beton merupakan proses penting dalam konstruksi yang melibatkan perawatan beton setelah dicor atau dituang. Perawatan (*curing*) beton merupakan tindakan yang dilakukan untuk mencegah agar beton segar tidak kehilangan air terlalu cepat sehingga beton tidak mudah mengalami keretakan (Aqmal, 2022). Proses *curing* bertujuan untuk mempertahankan kelembaban beton dan memungkinkan reaksi hidrasi beton yang optimal (Fernando et al., 2023). Salah satu cara yang paling sering dilakukan untuk perawatan beton ialah dengan mengaliri air atau *membrane curing* secara berkala. *Membrane curing* adalah metode curing beton yang melibatkan penggunaan membran atau penutup untuk menjaga kelembaban beton selama proses pengerasan (Andi, 2020). Membran ini bisa berupa bahan-bahan seperti plastik, kain basah, kertas lilin, atau bahan khusus yang dirancang untuk tujuan ini (Lalo et al., 2021). Metode ini bertujuan untuk mencegah penguapan air dari permukaan beton dan mempertahankan kelembaban yang diperlukan untuk proses hidrasi yang optimal (Sariman et al., 2023). Namun metode tersebut mempunyai proses yang lama. Selain dengan cara tersebut perawatan beton juga dapat dilakukan dengan *curing oven*. *Curing oven* adalah perawatan beton dengan temperatur pada suhu diatas suhu ruangan, dimana beton dimasukkan ke dalam oven dengan suhu panas sehingga dapat mempercepat peningkatan kuat tekan beton dan mempersingkat waktu perawatan (Oladimeji LAWAL Mnse & Paul AGBOOLA, 2021). *Curing oven* digunakan untuk mempercepat proses pengerasan beton. Dengan memberikan suhu dan kelembaban yang terkontrol, *curing oven* membantu beton untuk mencapai kekuatan dan kekerasan yang diinginkan lebih cepat daripada metode pengeringan alami. Berbeda dengan penelitian (Fauzi et al., 2022) menjelaskan bahwa kuat tekan rata-rata beton pada umur 28 hari mengalami penurunan nilai kuat tekan setelah di oven serta hasil analisis mikroskopis pada foto SEM menunjukkan bahwa adanya rongga pada struktur beton akibat pengaruh panas.

Perawatan beton dilakukan setelah beton mempunyai *final setting*, artinya beton telah mengeras. Perawatan beton memiliki tujuan yang sangat penting dalam memastikan kualitas, kekuatan, dan daya tahan struktur beton. Perawatan ini dilakukan agar proses hidrasi selanjutnya tidak mengalami gangguan. Jika hal ini terjadi, beton akan mengalami keretakan karena kehilangan air yang begitu cepat. Perawatan dilakukan minimal pada umur 7 (tujuh) hari dan beton berkekuatan awal tinggi selama 3 (tiga) hari serta harus dipertahankan dalam kondisi lembab, kecuali dilakukan dengan perawatan yang dipercepat (PB,1989:29).

Kabupaten Sumenep merupakan salah satu kabupaten di Jawa Timur yang dikelilingan oleh pesisir pantai dengan mata pencarian penduduknya sebagai nelayan kerang darah (*Anadara granosa*) (Prayogo, 2021). Kerang darah (*Anadara granosa*) merupakan kerang yang banyak dijumpai di perairan Kabupaten Sumenep. Limbah cangkang kerang darah di Kabupaten Sumenep mudah ditemui di pemukiman warga jumlah limbah kerang yang ada dipantai dan atau kerang hasil rumah tangga sangatlah banyak dan melimpah serta tidak dimanfaatkan oleh sekitar perkampungan nelayan (Fansuri et al., 2020). Jumlah yang banyak ini tidak sebanding dengan pemanfaatanya dan dibuang di sampah atau bahkan kembali ke laut yang bisa membahayakan ekosistemnya (Kartono et al., 2021). Kulit kerang darah ini mengandung bahan pengganti semen yakni *pozzoland* yang sangat tinggi (Tansera et al., 2023). Kandungan

pozzoland berupa senyawa silika dan CaO (zat kapur) sebesar 66,70 % (Alfuady & Al Qubro, 2023). Hal inilah yang menjadi dasar pemilihan bahan inovasi cangkang kerang darah sebagai agregat pada beton proyek konstruksi. Maka dari itu pada penelitian ini membahas mengenai pengaruh perawatan beton dengan *curing oven* dan pengujian kuat tekan kembali dengan menggunakan limbah cangkang kerang darah sebagai substitusi pasir.

2. Metode

Penelitian ini dilakukan dengan pendekatan secara eksperimental dimana dengan dilakukanya rangkaian percobaan untuk mendapatkan hasil data sesuai dengan spesifikasi pengujian. Standar spesifikasi prosedur riset yang digunakan mengacu pada SNI 03-2834-2000. Metode eksperimental adalah pendekatan penelitian dengan cara pembuatam perocbaan atau eksperimen dengan tujuan memperoleh hasil secara sistematis (Akbar, 2023). Pada penelitian eksperimental ini dilakukan dengan membuat benda uji silinder di Laboratorium Bahan Bangunan dan Beton Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Malang**.** Benda uji dalam penelitian ini ialah beton dengan menggunakan cangkang kerang darah sebagai substitusi pasir dengan variasi campuran 0%, 7%, 9% dan 12% dari berat agregat halus. Pengujian kuat tekan kembali dilakukan pada saat benda uji berumur 28 hari dengan perawatan yang diberikan pada benda uji berupa perendaman ulang atau perawatan kembali yang sebelumnya sudah dilakukan pengujian kuat tekan pada umur 7 hari. Waktu pengujian kuat tekan dengan *curing oven* pada suhu 60 °C selama 24 jam dan dilakukan pada saat benda uji berumur 28 hari. Teknik analisis data yang digunakan adalah analisis deskriptif kuantitatif dengan cara merekap hasil penelitian dari pengujian agregat, pengujian slump, dan pengujian kuat tekan. Untuk data uji analisis saringan agregat, dilakukan kuantitatif sederhana dengan bantuan *microsoft excel*. Data pengujian ditampilkan berupa nilai, tabel, dan grafik sehingga dapat dijelaskan secara efektif.

2.1. Bahan Percobaan

Bahan- bahan percobaan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu Semen PPC tipe 1 produksi semen gresik kemasan 40 kg, limbah cangkang kerang darah dari kabupaten Sumenep, agregat halus menggunakan pasir cor dari Lumajang, agregat kasar menggunakan batu pecah ukuran 2/3 dari Malang, dan air dari Laboratorium Bahan Bangunan dan Beton Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Malang.



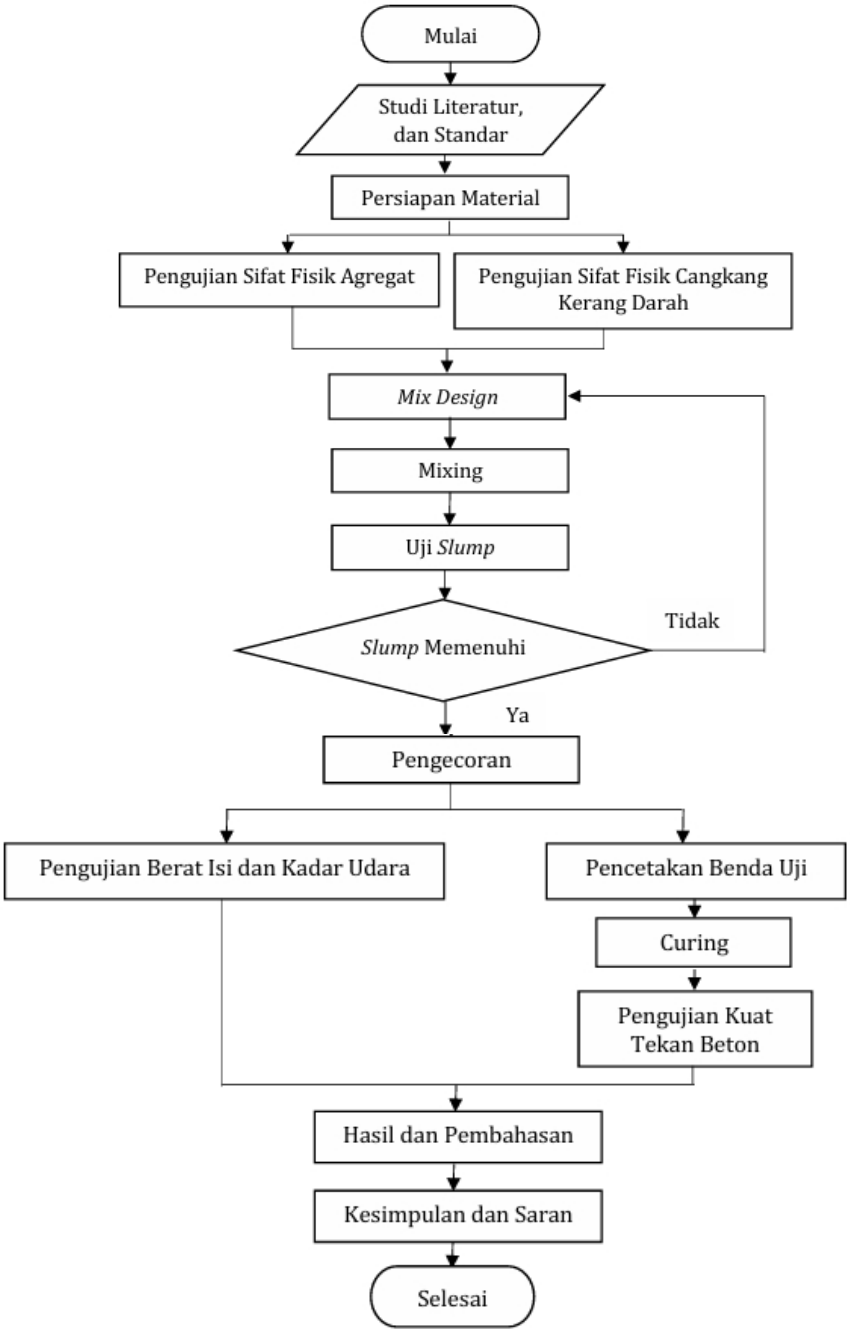
Gambar 1. Limbah Cangkang Kerang Darah
Sumber: Dokumentasi Penulis

2.2. Alat Percobaan

Alat – alat percobaan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu set ayakan, timbangan, mesin getar, oven, cawan, piknometer dengan kapasitas 500 ml, thermometer, gelas ukur, kerucut terpancung, plat alas, sendok spesi, meteran, penumbuk, mould, cetakan beton dengan ukuran diameter 15 cm dan tinggi 30 cm, dan alat uji tekan.

2.3. Flowchart Penelitian

Kegiatan penelitian memiliki alur seperti yang ditampilkan pada gambar berikut



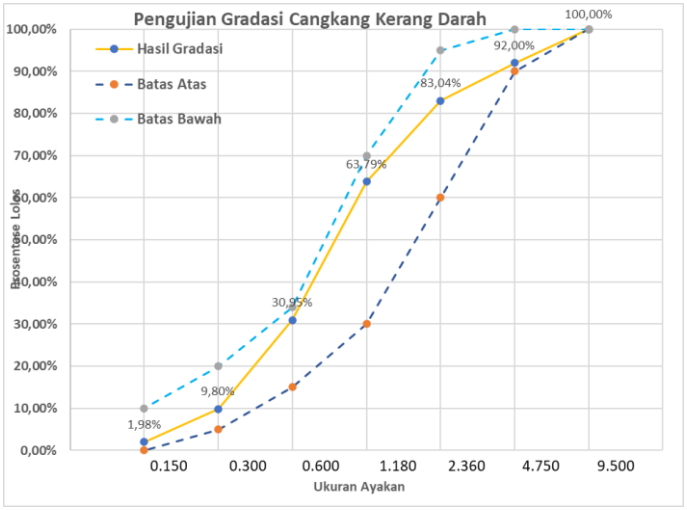
Gambar 2. *Flowchart Penelitian*
Sumber: Dokumentasi Penulis

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Pengujian Limbah Cangkang Kerang Darah

Pengujian yang dilakukan terhadap limbah cangkang kerang darah memenuhi standart aturan yang berlaku yang terdiri dari kadar air, berat jenis, penyerapan,

kandungan organik, berat isi, dan analisa saringan. Berikut grafik analisa gradasi limbah cangkang kerang darah, yang dijelaskan sebagai berikut.



Gambar 3. Grafik Analisa Gradasi Limbah Cangkang Kerang Darah
Sumber: Hasil Uji Laboratorium

3.2. Pengujian *Slump*

Pembuatan campuran beton segar tingkat *workability* beton ditentukan oleh nilai *slump* saat melakukan perencanaan dan pembuatan benda uji. Pada penelitian ini nilai *slump* yang di rencanakan berkisar antara 2,5 cm – 11 cm. Nilai pengujian *slump* rata-rata di lapangan didapatkan untuk variasi 0% sebesar 6,2 cm, variasi 7% sebesar 5,4 cm, variasi 9% sebesar 6,9 cm, dan variasi 12% sebesar 6,5 cm.

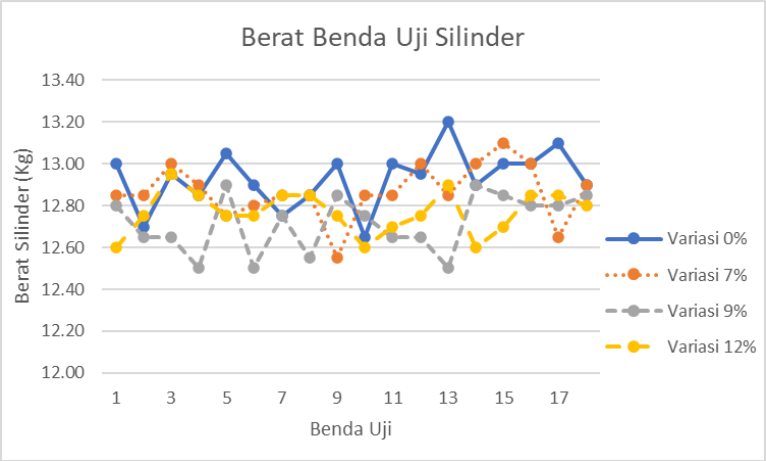
Tabel 1. Hasil *Slump* Rata-Rata

Variasi	Slump Rata rata (cm)
0%	6,2
7%	5,4
9%	6,9
12%	6,5

Sumber: Hasil Uji Laboratorium

3.3. Berat Silinder Beton

Penimbangan silinder beton dilakukan untuk membandingkan perbedaan dari berat silinder beton dari setiap masing-masing variasi beton karena dalam penelitian ini terdapat 4 variasi beton yaitu beton normal, modifikasi substitusi cangkang kerang darah dengan pasir 7%, 9% dan 12%. Berat dari beton dapat dilihat pada gambar yang dijelaskan sebagai berikut.



Gambar 4. Grafik Berat Uji Silinder
Sumber: Hasil Uji Laboratorium

Pada gambar 3 dijelaskan bahwa beton dengan variasi normal (0%) memiliki berat lebih besar dari pada beton variasi 7%, 9% dan 12% yaitu sebesar 12,93 kg, 12,87 kg, 12,72 kg, dan 12,77 kg dimana berat beton cenderung menurun dari variasi 0% hingga variasi 12%. Hal ini dapat dijelaskan bahwa substitusi dari limbah cangkang kerang darah berpengaruh terhadap berat beton.

3.4. Pengujian Kuat Tekan Kembali

Pengujian nilai kuat tekan beton dilakukan pengujian kembali pada umur 28 hari setelah dilakukan pengujian kuat tekan sebelumnya pada beton umur 7 hari dengan cara perendaman ulang atau perawatan kembali. Jika di tabelkan hasilnya sebagai berikut.

Tabel 2. Hasil Pengujian Nilai Kuat Tekan Beton Sebelum Dilakukan Perawatan Ulang Pada Umur 7 Hari

Variasi	Umur Beton (Hari)	Kuat Tekan Beton Rata-Rata (MPa)
0%	7	19,80
7%	7	18,48
9%	7	17,96
12%	7	21,48

Sumber: Hasil Uji Laboratorium

Tabel 3. Hasil Pengujian Pengujian Nilai Kuat Tekan Beton Setelah Dilakukan Perawatan Ulang Pada Umur 28 Hari

Variasi	Umur Beton (Hari)	Kuat Tekan Beton Rata-Rata (MPa)
0%	28	17,03
7%	28	20,49
9%	28	24,22
12%	28	24,09

Sumber: Hasil Uji Laboratorium

Berdasarkan Tabel 2 dan Tabel 3 pada umur 28 hari nilai kuat tekan akibat perawatan ulang tidak berpengaruh pada beton normal (0%), tetapi berpengaruh dengan bertambahnya nilai kuat tekan beton pada variasi 7%, 9%, dan 12%. Beton normal pada umur 7 hari sebesar 19,80 Mpa setelah dilakukan perawatan kembali pada umur 28 hari sebesar 17,03 MPa, beton variasi 7% pada umur 7 hari sebesar 18,48 Mpa setelah dilakukan perawatan kembali pada umur 28 hari sebesar 20,49 MPa, beton variasi 9% pada umur 7 hari sebesar 17,96 Mpa setelah dilakukan perawatan kembali pada umur 28 hari sebesar

24,22 MPa, beton variasi 12% pada umur 7 hari sebesar 21,48 Mpa setelah dilakukan perawatan kembali pada umur 28 hari sebesar 24,09 MPa. Berarti beton dengan campuran limbah cangkang kerang darah dapat memperbaiki nilai kuat tekan beton dengan cara dilakukan perawatan ulang.



(a) 0% **(b) 7%** **(c) 9%** **(c) 12%**

Gambar 5. Pengujian Laboratorium
Sumber: Dokumentasi Penulis

3.5. Pengujian Kuat Tekan dengan *Curing Oven*

Secara teoritis perawatan beton mempengaruhi nilai kuat tekan beton. Pengujian kuat tekan dengan *curing oven* pada suhu 60 °C selama 24 jam dan dilakukan pada saat benda uji berumur 28 hari Jika di tabelkan dapat dilihat sebagai berikut.

Tabel 4. Hasil Pengujian Nilai Kuat Tekan Beton Tanpa *Curing Oven*

Variasi	Umur Beton (Hari)	Kuat Tekan Beton Rata-Rata (MPa)
0%	28	34,47
7%	28	32,20
9%	28	32,16
12%	28	32,56

Sumber: Hasil Uji Laboratorium

Tabel 5. Hasil Pengujian Nilai Kuat Tekan Beton Setelah di *Curing Oven*

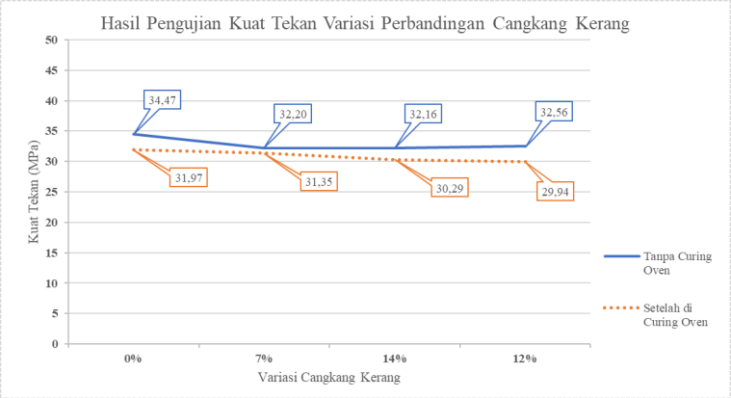
Variasi	Umur Beton (Hari)	Kuat Tekan Beton Rata-Rata (MPa)
0%	28	31,97
7%	28	31,35
9%	28	30,29
12%	28	29,94

Sumber: Hasil Uji Laboratorium

Tabel 6. Variasi Perbandingan Cangkang Kerang di *Curing Oven* & Tanpa Curing

Variasi Perbandingan Cangkang Kerang	0%	7%	9%	12%
Tanpa *Curing Oven*	34,47	32,20	32,16	32,56
Setelah di *Curing Oven*	31,97	31,35	30,29	29,94

Sumber: Hasil Uji Laboratorium



Gambar 6. Grafik Variasi Perbandingan Cangkang Kerang di *Curing Oven* & Tanpa Curing
Sumber: Hasil Uji Laboratorium

Berdasarkan Tabel 4 dan Tabel 5 perbandingan nilai kuat tekan beton tanpa *curing oven* dan *curing oven* pada umur 28 hari setiap variasi mengalami penurunan nilai kuat tekan beton. Pada pengujian nilai kuat tekan beton tanpa *curing oven* didapatkan nilai pada beton normal variasi 0% sebesar 34,47 MPa, beton variasi 7% sebesar 32,20 MPa, beton variasi 9% sebesar 32,16 MPa, dan beton variasi 12% sebesar 32,56 MPa. Sedangkan beton setelah *curing oven* didapatkan nilai pada variasi 0% sebesar 31,97 MPa, beton variasi 7% sebesar 31,35 MPa, beton variasi 9% sebesar 30,29 MPa, dan beton variasi 12% sebesar 29,94 MPa.

4. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian dan analisis data yang telah dilakukan maka dapat diambil kesimpulan yaitu pengujian nilai kuat tekan beton dilakukan perawatan kembali selama 28 hari setelah dilakukan pengujian kuat tekan umur 7 hari di awal mengalami kenaikan pada beton variasi 7% sebesar 20,49 MPa, beton variasi 9% sebesar 24,22 MPa, beton variasi 12% sebesar 24,09 MPa dan terjadi penurunan pada variasi 0% sebesar 17,03 MPa. Pengujian nilai kuat tekan beton dengan *curing oven* terjadi penurunan pada beton variasi 0% sebesar 31,97 MPa, beton variasi 7% sebesar 31,35 MPa, beton variasi 9% sebesar 30,29 MPa, dan beton variasi 12% sebesar 29,94 MPa dibandingan dengan beton tanpa *curing oven*.

Ucapan Terima Kasih

Peneliti mengucapkan terima kasih kepada Universitas Annuqayah, Universitas Negeri Malang, dan Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Malang yang sudah memberikan kesempatan untuk melakukan penelitian di Laboratorium Bahan Bangunan dan Beton serta semua pihak yang terlibat pada penelitian ini.

Daftar Rujukan

Akbar, R. (2023). Experimental Reseacrch Dalam Metodologi Pendidikan. *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, *9*(2), 465–474.

Alfuady, F., & Al Qubro, K. (2023). Analisis Cangkang Kerang Dara Sebagai Substitusi Agregat Halus Terhadap Kuat Tekan Beton. *Jurnal Deformasi*, *8*(2), 192–199. https://doi.org/10.31851/deformasi.v8i2.13251

Amrin, A., Mahmud, M. K., & Nurfurkon, A. (2023). IMPLEMENTASI PENINGKATAN KUALITAS PERENCANAAN PEMBANGUNAN DAERAH OLEH BADAN PERENCANAAN PEMBANGUNAN,

PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN DAERAH DI KABUPATEN SUMEDANG. *J-3P (Jurnal Pembangunan Pemberdayaan Pemerintahan)*, *8*, 42–55. https://doi.org/10.33701/j-3p.v8i1.3357

Andi, H. (2020). PENGARUH METODE RAWATAN BETON TERHADAP KUAT TEKAN, MODULUS ELASTISITAS DAN KUAT LENTUR BETON. *Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta*, 390–396.

Angely, N. (2023). *Studi Eksperimen Perawatan Beton Geopolimer Mutu f'c 35 MPa Terhadap Kuat Tekan Beton*. 1–9.

Aqmal, F. (2022). Kuat Tekan Beton Bedasarkan Metode Curing Time di Lapangan pada Rigid Pavement. *Teknik Spil*, *1*(1), 1–10.

Badan Standarisasi Nasional. 2000. SNI 03-2834-2000 Tentang Tata Cara Pembuatan Rencana Campuran Beton Normal. Jakarta: Badan Standarisasi

Fansuri, S., Diana, A. I. N., & Deshariyanto, D. (2020). Penggunaan Campuran Serbuk Kerang Lokal Sebagai Pengganti Sebagian Semen Pada Pembuatan Beton Use of a Mixture of Local Shellfish Powder as a Partial Replacement for Cement in the Concrete Manufacture. *Proteksi*, *2*(1), 15–20.

Fauzi, M., Puspita, N., & Iswana, M. Al. (2022). PENGARUH SUHU DAN CURING AIR LAUT TERHADAP BETON FCâ€™ 30 MPa DENGAN AGREGAT KASAR BATU PANTAI. *Jurnal Tekno Global UIGM Fakultas Teknik*, *11*(1), 8–14. https://doi.org/10.36982/jtg.v11i1.2207

Fernando, V., Hunggurami, E., & Sir, T. M. W. (2023). Pengaruh Perawatan Beton(Curing)Menggunakan Water Curing dan Membrane Curing Terhadap Kuat Tekan Beton. *Jurnal Teknik Sipil*, *12*(2), 137–144. https://www.sipil.ejournal.web.id/index.php/jts/article/view/551

Firatama, Aditya Dandy, et al. (2020). Analisis Pemanfaatan Cangkang Kerang Sebagai Subtitusi Pasir Terhadap Kuat Tekan Dan Daya Serap Beton Normal. *Jurnal JOS-MRK*, 1 (9), pp. 8–11, https://doi.org/10.55404/jos-mrk.2020.01.02.8-11.

Jamal, M., Indra, M., & Noor Abdi, F. (2023). Analisis Variasi Kandungan Semen Terhadap Kuat Tekan Beton Ringan Agregat Pumice Dan Material Lokal. *Jurnal Sipil Sains*, *13*(1), 7–14. https://doi.org/10.33387/sipilsains.v13i1.5055

Kartono, K., Siswoyo, M., & Bukhori, B. (2021). Penerapan Teknologi Pengolahan Limbah Cangkang Kerang Hijau sebagai Pakan Ternak dan Ikan. *ETHOS: Jurnal Penelitian Dan Pengabdian Kepada Masyarakat*, *9*(2), 169–177. https://doi.org/10.29313/ethos.v9i2.6898

Lalo, E. A., Pandaleke, R. E., & Sumajouw, D. M. J. (2021). Pengaruh Curing Oven Terhadap Kuat Tekan Beton Menggunakan Agregat Lokal Dengan Abu Sekam Padi Sebagai Substitusi Parsial Semen. *Tekno*, *19*(79), 229–237.

Nasir, et, A. (2023). Pengaruh Penambahan Sikament-Nn Dan Silica Fume Terhadap Kuat Tekan Beton SCC (Self Compacting Concrete). *JURNAL MANUMATA*, *9*(1), 356–363.

Mulyono, Tri. 2005. Teknologi Beton. Yogyakarta: Penerbit Andi

Oladimeji LAWAL Mnse, O., & Paul AGBOOLA, O. (2021). Comparative Study Of Diverse Concrete Curing Methods. *International Multilingual Journal of Science and Technology (IMJST)*, *6*(10), 2528–9810. www.imjst.org

Prayogo, L. M. (2021). Analisis Kenaikan Muka Air Laut Di Perairan Kalianget Kabupaten Sumenep Tahun 2000-2020. *Juvenil:Jurnal Ilmiah Kelautan Dan Perikanan*, *2*(1), 61–68. https://doi.org/10.21107/juvenil.v2i1.10035

Sariman, S., Setiawan, A., & Ridwan, R. (2023). Analisis Waktu Curing dan Bentuk Specimen Terhadap Kuat Tekan Beton PCC. *Jurnal Ilmiah Ecosystem*, *23*(1), 102–110. https://doi.org/10.35965/eco.v23i1.2505

Sitanggang, R., Hutabarat, N. S., & Ginting, R. (2022). PENGGUNAAN SUPERPLASTICIZER PADA BETON MUTU F'c 25 MPa. *Jurnal Ilmiah Teknik Sipil*, *11*(2), 202. https://doi.org/10.46930/tekniksipil.v11i2.2707

Tansera, P. C., Abdi, F. N., & Arifin, T. S. P. (2023). Pengaruh substitusi agregat halus dengan serbuk cangkang kerang darah terhadap kuat tekan beton. *JURNAL TEKNOLOGI SIPIL-JURNAL TEKNOLOGI SIPIL Jurnal Ilmu Pengetahuan Dan Teknologi Sipil PENGARUH*, *7*(2), 72–81. https://e-journals.unmul.ac.id/index.php/TS/article/download/13190/5530

Live and Applied Science, Volume 4
Prosiding National Seminar and Call for Paper Civil Days 2024 (EnviroCivil-2024)
Diselenggarakan di Malang, 28 Agustus 2024
e-ISSN (2964-772X)

Penerapan Konsep Struktur RIMAE FABA pada Pembangunan Rumah Hunian Sederhana sebagai Inovasi Eco-Material

Yuliana Usman

Universitas Diponegoro, Jl. Prof Soedarto, SH, Tembalang, Semarang, Jawa Tengah, Indonesia
Surel: yulianausman@students.undip.ac.id

Abstrak

Perkembangan dunia konstruksi merupakan salah satu sektor penyumbang terbesar terjadinya pemanasan global. Hal ini mendorong konsep penerapan ramah lingkungan sebagai tren di dunia konstruksi di Indonesia saat ini. Banyak inovasi penggunaan material bangunan yang berasal dari limbah mulai dikembangkan. Fly ash dan bottom ash (FABA) salah satu limbah yang statusnya sudah dicabut dari limbah jenis B3 memiliki sifat kimiawi yang sama seperti semen dan berpotensi besar untuk dikembangkan dalam material konstruksi beton. PLTU sendiri sudah banyak mengembangkan dan memproduksi beton FABA berupa produk batako yang memiliki nilai kuat tekan 61,88 kg/cm2 yang mana lebih tinggi daripada batako tanpa FABA. Keunggulan ini dapat dimanfaatkan dalam penerapan beton precast atau modular. Konsep modular struktur RIMAE dapat mempercepat pelaksanaan konstruksi rumah hunian dan diklaim mampu menghemat penggunaan material bangunan sekitar 60% dibandingkan dengan pembangunan rumah teknologi konvensional. Tujuan dari penulisan ini adalah untuk mengetahui apakah FABA dapat diterapkan sebagai material beton yang diaplikasikan dengan konsep modular struktur RIMAE. Penggunaan beton pracetak FABA (Fly Ash dan Bottom Ash) sebagai teknologi konstruksi rumah sederhana saat ini belum dikembangkan secara luas, penggunaannya memiliki potensi untuk dijadikan material konstruksi rumah sederhana yang ramah lingkungan. Metode penelitian yang digunakan adalah deskriptif dengan pendekatan modeling dan studi kepustakaan. Penggunaan beton precast (modular) yang mengadopsi konsep RIMAE pada tiap elemennya terhubung menggunakan konektor. Perkiraan dampak adanya inovasi dan aplikasi ini diharapkan dapat mendukung percepatan pembangunan di Indonesia sekaligus menerapkan konsep material ramah lingkungan pada rumah hunian.

Kata kunci: FABA, Modular, Ramah Lingkungan, Struktur RIMAE

1. Pendahuluan

Penerapan konstruksi yang ramah lingkungan untuk penyehatan bumi dan penghuninya, kini menjadi bagian yang terpenting di dunia konstruksi dan arsitektur. Berbagai penelitian inovasi dalam pemanfaatan limbah sebagai bagian dari material ramah lingkungan banyak diterapkan pada material konstruksi. Seperti halnya Fly Ash dan Bottom Ash (FABA), limbah yang dihasilkan dari pembakaran batu bara untuk menghasilkan listrik di PLTU Indonesia kini telah dicabut peraturannya sebagai limbah B3 yang berbahaya. Hal ini mendorong adanya pengembangan penelitian tentang pemanfaatan FABA khususnya dalam dunia konstruksi. Kemampuan mengikat seperti semen sebenarnya tidak dimiliki oleh abu terbang, akan tetapi ukuran yang halus seperti air mengakibatkan kandungan oksida silika yang terdapat pada abu batu bara menimbulkan reaksi kimia/reaksi pozzolanik dengan Ca(OH)2 atau kalsium hidroksida hasil hidrasi semen sehingga menghasilkan sebuah zat baru serupa gel dengan kemampuan mengikat seperti semen (Hardjito, 2001). Beberapa PLTU di Indonesia kini mulai

Copyright © 2024 The Authors. Published by Universitas Negeri Malang.
This is an open access article distributed under the CC BY-NC 4.0 license -http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/.

memproduksi beton dengan mensubstitusikan FABA sebagai substitusi parsial semen. Beberapa produk beton FABA seperti batako FABA memiliki kuat tekan 61,88 kg/cm2 dan paving Block FABA yang memiliki kuat tekan 183,34 kg/cm2. Terjadi peningkatan kuat tekan pada batako dengan fly ash dibandingkan dengan batako tanpa fly ash yang memiliki kuat tekan sebesar 58,3 kg/cm2. Hal ini memunculkan potensi penggunaannya sebagai bahan komponen struktural mengingat terjadi peningkatan nilai kuat tekan beton. Produksi atau pengadaan beton FABA yang tidak bisa sembarangan mengingat FABA termasuk jenis limbah dan hanya tersedia pada PLTU juga terbatasnya produk PLTU beton FABA berupa batako dan paving, memunculkan potensi gagasan penerapan konsep precast modular pada beton FABA. Konsep precast atau prefabrikasi memiliki beberapa kelebihan dalam dunia konstruksi untuk bangunan yang sifatnya identik dan sederhana seperti rumah hunian. Kelebihan konsep modular diantaranya seperti mempercepat waktu pelaksanaan, mempermudah pelaksanaan, mengurangi biaya dari segi kayu untuk bekisting dan penggunaan pekerja. Konsep struktur RIMAE salah satu konsep modular pengembangan dari teknologi RISHA. Teknologi RIMAE juga menggunakan konsep sambungan-sambungan panel (modular) yang dapat menghemat waktu pembangunan struktur bangunan. Panel-panel RIMAE bisa digunakan sebagai pondasi, sloof, kolom, balok dan kuda-kuda. Menjadi tantangan baru sekaligus inovasi dalam pembaharuan dunia konstruksi khususnya pembangunan rumah hunian dalam menggunakan konsep struktur modular RIMAE, yang memanfaatkan material FABA. Selain itu diharapkan inovasi ini dapat mendukung adanya program satu juta rumah di Indonesia.

2. Metode

2.1. Pengumpulan Data dan Informasi

Data dan informasi yang mendukung penulisan dikumpulkan dengan melakukan penelusuran pustaka, pencarian sumber-sumber yang relevan dan pencarian data melalui internet. Data dan informasi yang digunakan yaitu data dari skripsi, media elektronik, dan beberapa pustaka yang relevan. Adapun teknik pengumpulan data yang dilakukan yaitu: a. Sebelum analisis data dilaksanakan, terlebih dahulu dilakukan studi pustaka yang menjadi bahan pertimbangan dan tambahan wawasan untuk penulis mengenai lingkup kegiatan dan konsep-konsep yang tercakup dalam penulisan b. Untuk melakukan pembahasan analisis dan sintesis data-data yang diperoleh, diperlukan data referensi yang digunakan sebagai acuan, dimana data tersebut dapat dikembangkan untuk dapat mencapai kesatuan materi sehingga diperoleh suatu solusi dan kesimpulan.

2.2. Pengolahan Data Informasi

Beberapa data dan informasi yang diperoleh pada tahap pengumpulan data, kemudian diolah dengan menggunakan suatu metode analisis deskriptif berdasarkan data sekunder yang diperoleh.

2.3. Pengolahan Data Informasi

Aspek-aspek yang akan dianalisis yaitu penerapan konsep struktur RIMAE dengan penggunaan material FABA, yakni dengan perancangan modular rumah dan aplikasi pemanfaatan beton ramah lingkungan dari limbah PLTU yaitu (Fly Ash dan Bottom Ash) FABA. Sintesis yang dijelaskan yaitu alternatif solusi untuk mengatasi permasalahan yang dianalisis.

2.4. Pengambilan Simpulan dan Saran

Pengambilan kesimpulan dilakukan setelah mendapatkan hasil yang menjawab rumusan masalah dan mengetahui dan mencapai tujuan yang diharapkan.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Penggunaan Material FABA

Seiring perkembangan pembangunan infrastruktur yang menuntut digunakannya beton yang ramah lingkungan, muncul banyak penelitian mengenai beton ramah lingkungan yang mengadopsi material fly ash dan bottom ash (FABA) sebagai substitusi parsial dari semen dengan tujuan meminimalisir penggunaan semen dalam campuran beton. Material FABA sendiri berasal dari PLTU-PLTU yang tersebar di Indonesia, dimana pada saat ini sudah ada beberapa macam produk FABA yang diproduksi seperti Paving Block dan Batako FABA.



Gambar 1. Fly Ash dan Bottom Ash
Sumber: Penelusuran Google

Penggunaan material FABA sebagai campuran pembentuk beton didasari pada sifatnya yang hampir mirip dengan sifat semen yakni pozzolanic. Dengan menggunakan material FABA pada campuran beton memungkinkan adanya peningkatan durabilitas pada beton.

3.2. Perencanaan Struktur RIMAE FABA pada Rumah Hunian Sederhana

Dalam perencanaan rumah hunian sederhana ini, pembangunan konstruksi ruangan (module) dikerjakan dan diselesaikan secara prefabrikasi atau disebut precast sebelum pemasangannya dilaksanakan di lapangan. Struktur dari precast menggunakan precast FABA yang mengadopsi struktur precast RIMAE. Saat ini pracetak Indonesia telah memproduksi 15 macam ukuran panel struktur RIMAE yang dapat digunakan untuk pemasangan sloof, kolom, balok dan panel.



Gambar 2. Contoh Ukuran Panel Struktur RIMAE
Sumber: Penulusuran Google

Panel-panel struktur precast RIMAE yang telah diproduksi memiliki ukuran lebar dan tebal yang seragam sehingga memudahkan proses pemasangan di lapangan.



Gambar 3. Konektor Penyambung Kolom ke Sloof atau Balok

Sumber: Penulusuran Google

Setiap panel struktur RIMAE disambungkan menggunakan konektor baut dan mur yang dipasang pada setiap sudut pertemuan balok dan kolom. Hasil dari pemasangan kolom, sloof dan balok precast RIMAE ditampilkan pada Gambar 4.



Gambar 4. Pemasangan Panel Struktur RIMAE pada Perencanaan Rumah Hunian Sederhana

Sumber: Dokumen Pribadi

Panel-panel struktur RIMAE yang telah dicetak secara prefabrikasi dipasang menggunakan konektor yang terdapat pada Gambar 3. Selanjutnya, pekerjaan struktur pada dinding rumah menggunakan material FABA bagi memaksimalkan material beton yang ramah lingkungan.



Gambar 5. Rumah Hunian Sederhana berkonsep Struktur RIMAE FABA

Sumber: Dokumen Pribadi

Rumah hunian sederhana yang menerapkan prinsip rumah modular ini mengadopsi struktur RIMAE yang menekankan kepada efisiensi waktu dan biaya pelaksanaan konstruksi bangunan. Dari segi struktural digunakan spesifikasi pondasi foot plat ukuran 1x1x0,3m, kolom dan balok menggunakan precast FABA dengan ukuran yang menyesuaikan perencanaan rumah. Dengan menggunakan konsep struktur RIMAE ini, waktu pembangunan rumah hunian dapat diselesaikan dengan lebih cepat dan efisien.

3.3 Dampak Inovasi Penerapan Konsep Struktur RIMAE FABA (Fly Ash dan Bottom Ash) Pada Rumah Hunian Sederhana

Penerapan struktur RIMAE FABA (Fly Ash dan Bottom Ash) tentu memberikan dampak positif bagi dunia konstruksi. Inovasi material dengan memanfaatkan limbah batubara menjadi wawasan baru dalam pembangunan rumah hunian sederhana yang ramah lingkungan, sehat, dan terjangkau bagi masyarakat. Adanya struktur RIMAE merespon percepatan pembangunan yang mendukung kehidupan hunian nyaman sekaligus membawa tren baru dalam dunia konstruksi. Serta mendorong adanya pengembangan penelitian mengenai komponen struktur precast/modular dalam pemanfaatan limbah FABA yang dihasilkan dari PLTU di Indonesia agar mendukung adanya penerapan material yang ramah lingkungan dan sustainable.

4. Kesimpulan

Dari hasil analisis dan perancangan diketahui bahwa konsep struktur RIMAE FABA (Fly Ash dan Bottom Ash) dapat diterapkan pada rumah hunian sederhana. Inovasi material precast beton FABA dapat menjadi alternatif dalam penerapan konsep ramah lingkungan (Eco-Material) dengan mengadopsi konsep struktur RIMAE. Penggunaan material ini dapat menjadi solusi limbah PLTU di Indonesia yang saat ini belum banyak digunakan secara luas. Dampak penerapan inovasi ini dapat dijadikan referensi atau wawasan baru bagi pemerintah dan masyarakat dalam alternatif material pembangunan rumah, yang mana juga mendukung adanya program satu juta rumah di Indonesia.

Penerapan konsep struktur RIMAE FABA (Fly Ash dan Bottom Ash) dapat digunakan sebagai alternatif acuan dalam pembangunan rumah hunian sederhana baik bagi kontraktor ataupun masyarakat. Diharapkan pengembangan produk material FABA semakin berkembang dengan menyesuaikan kebutuhan material di dunia konstruksi. Dapat dilakukan pengembangan terhadap varian bentuk material-material precast FABA yang bisa di produksi kedepannya seperti roster, panel dinding pracetak, ubin, dan genteng. Diperlukan penelitian lebih lanjut mengenai struktur dan durabilitas precast pada rumah hunian sederhana. Selain itu, perlu dipertimbangkan juga penyesuaian harga material konstruksi rumah pada tiap daerah di Indonesia.

Daftar Rujukan

Abduh, M, (2007). “Inovasi Teknologi dan Sistem Beton Pracetak di Indonesia: Sebuah Analisa Rantai Nilai: Seminar dan Pameran HAKI 2007.

Dyastari, F., Agus, S. E., & Tyaghita, B. (2017). Penerapan Konsep Modular dalam Perancangan Rumah Susun Berdasarkan Right Conservation Method. Temu ilmiah IPLBI.

Hendrassukma, D., 2011. Material Ramah Lingkungan untuk Interior Rumah Tinggal. Humaniora, 2(1), pp.704-713.

Klarens, K., Indranata, M., Antoni, A. and Hardjito, D., 2016. Pemanfaatan Bottom Ash dan Fly ash Tipe C sebagai Bahan Pengganti dalam pembuatan paving block. Jurnal Dimensi Pratama Teknik Sipil, 5(2).

Mashuri, M., Adam, A. A., Rahman, R., & Setiawan, A. Penggunaan Abu Terbang Batubara Pada Pembuatan Batako Di Kota Palu. MEKTEK, 14(3).

Puslitbang tekMIRA. (2021). "Prospek Keenomian Fly Ash-Bottom Ash (FABA) bagi UKM (studi Kasus)". Bandung: BLU tekMIRA

Syahriyah, D.R., 2016. Penerapan Aspek Green Material Pada Kriteria Bangunan Rumah Lingkungan Di Indonesia. Jurnal Lingkungan Binaan Indonesia, 6(2), pp.95-100.

Winarno, H., Muhammad, D. and Wibowo, Y.G., 2019. Pemanfaatan limbah fly ash dan bottom ash dari pltu sumsel-5 sebagai bahan utama pembuatan paving block. Jurnal Teknika, 11(1), pp.1067-1070.

Live and Applied Science, Volume 4
Prosiding National Seminar and Call for Paper Civil Days 2024 (EnviroCivil-2024)
Diselenggarakan di Malang, 28 Agustus 2024
e-ISSN (2964-772X)

Limbah *Agriculture Combustion* sebagai Alternatif dalam Pembuatan Batu Bata

Syahdam Habib Akbari[1*], Amelia Khoirunnisa[2], Yasmin Aliyah Amani[3], Yusivea Arthanza[4]

[1]Universitas Negeri Malang, Jl. Semarang No. 5 Malang, Jawa Timur, Indonesia
[2] Universitas Negeri Malang, Jl. Semarang No. 5 Malang, Jawa Timur, Indonesia
[3] Universitas Negeri Malang, Jl. Semarang No. 5 Malang, Jawa Timur, Indonesia
[4] Universitas Negeri Malang, Jl. Semarang No. 5 Malang, Jawa Timur, Indonesia
*Penulis korespondensi, Surel: yusivea.arthanza.2205236@students.um.ac.id

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk menguraikan inovasi dalam pembuatan batu bata, inovasi dalam pembuatan batu bata dengan memanfaatkan *agriculture combustion*, alternatif pengurangan limbah hasil pertanian dan perkebunan. Inovasi pembuatan batu bata saat ini perlu dikembangkan, hal ini dikarenakan pada saat ini Indonesia sedang mengalami peningkatan pembangunan. Inovasi dalam pembuatan batu bata dapat diwujudkan dengan memanfaat limbah agriculture combustion yang tersedia di Indonesia. Pembuatan batu bata dengan limbah *agriculture combustion* tanpa proses pembakaran harus dilakukan terlebih dahulu pengujian sampel sifat fisik tanah liat yang dimana terdiri dari pengujian kadar air, pengujian berat jenis, pengujian batas *atterberg*, dan pengujian berat volume (*unit weight*).

Kata kunci: limbah; *agriculture combustion*; batu bata;

1. Pendahuluan

Pembangunan infrastruktur di Indonesia sedang mengalami peningkatan yang akan terus bertambah setiap tahunnya. Sesuai dengan Peraturan Menteri Koordinator Bidang Perekonomian Nomor 21 tahun 2022 tentang Perubahan atas Peraturan Menteri Koordinator Bidang Perekonomian Nomor 9 tahun 2022 tentang Perubahan Daftar PSN yang dimana pada tahun 2023 pemerintah menetapkan 10 PSN baru dan empat proyek yang disesuaikan nomenklaturnya dalam daftar PSN. Hal ini berdampak pada permintaan bahan-bahan material sebagai bahan utama dalam proses pembangunan infrastruktur di Indonesia. Salah satu bahan material yang dibutuhkan adalah batu bata.

Batu bata merupakan salah satu bahan atau unsur dalam pembuatan bangunan yang terbuat dari tanah liat, pasir, air, dan bahan lainnya yang dimana bahan-bahan tersebut mudah didapatkan dan umumnya digunakan pada bagian dinding bangunan, hal ini sesuai dengan SNI 15-2094-1991 yang menyatakan batu bata adalah salah satu item penyusun pada suatu konstruksi bangunan yang dibuat dari tanah liat dengan cara dibakar dengan suhu yang cukup tinggi dengan tujuan supaya batu bata memiliki kemampuan mempertahankan kekuatannya saat direndam dalam air dan proses pembuatan batu bata juga bisa dilakukan dengan mencampurkan material-material lainnya.

Indonesia adalah salah satu negara agraris dengan hasil pertanian dan perkebunan yang melimpah. Hal ini tentunya akan menghasilkan limbah pertanian dan perkebunan yang cukup tinggi. Limbah merupakan suatu hasil barang atau bahan-bahan buangan yang tidak digunakan dan dapat memberikan dampak negatif terhadap masyarakat dan lingkungan, hal ini senada dengan pernyataan WHO yang menyatakan bahwa limbah didefinisikan sebagai sesuatu yang

Copyright © 2024 The Authors. Published by Universitas Negeri Malang.
This is an open access article distributed under the CC BY-NC 4.0 license -http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/.

tidak berguna, tidak terpakai, tidak disenangi, atau sesuatu yang dibuang yang tidak terjadi dengan sendirinya dan berasal dari kegiatan manusia. Salah satu limbah yang dapat memberikan dampak negatif terhadap masyarakat dan lingkungan adalah limbah hasil pertanian dan perkebunan. Untuk itu dilakukan upaya pengurangan dengan memanfaatkan limbah pertanian dan perkebunan sebagai bahan campuran pembuatan batu bata.

Limbah pertanian dan perkebunan yang dimaksud pada bahan campuran pembuatan batu bata dalam artikel ini yaitu *agriculture combustion. Agriculture combustion* adalah limbah yang dihasilkan dari pembakaran produk hasil panen baik pertanian maupun perkebunan. *Agriculture combustion* memiliki ketersedian yang melimpah di Indonesia, hal ini dikarenakan Indonesia merupakan negara dengan luas area pertanian dan perkebunan yang luas, sehingga tentunya dapat menghasilkan *agriculture combustion* yang melimpah. Dengan ketersediaan *agriculture combustion* yang melimpah hal ini tentunya harus dimanfaatkan dengan sebaik mungkin.

Terdapat lima penelitian terdahulu yang relevan dengan artikel ini. Pertama, artikel yang berjudul Pengaruh Penambahan Abu Sekam Padi Sebagai Campuran Terhadap Kekuatan Batu Bata yang ditulis oleh Deslina Zebua dan Sinulingga K pada tahun 2018. Kedua, artikel yang berjudul Studi Kuat Tekan Batu Bata Menggunakan Bahan *Additive* (Abu Sekam Padi, Abu Ampas Tebu dan *Fly Ash*) yang ditulis oleh Abdurrohmansyah, Idharmahadi Adha, dan Hadi Ali pada tahun 2015. Ketiga, artikel yang berjudul Batu Bata Ringan dengan *Filler* Paduan Serat Ijuk Aren dan Sekam Padi terkarbonasi yang ditulis oleh Laode Muhammad Musa, Sulaiman, Ibrahim, La Ode Ahmad Nur Ramadhan, Laode A. Kadir pada tahun 2021. Keempat, Karakteristik Batu Bata Tanpa Pembakaran Berbahan Abu Sekam Padi dan Kapur

Banawa yang ditulis oleh Darmawati Darwis, Syahrul Ulum dan Gali Kurniawan pada tahun 2023. Kelima, artikel yang berjudul *Empowering* Abu Cangkang Kelapa Sawit Terhadap Kualitas Bata Beton Ringan (*Lightweight Concrete)* yang ditulis Istianto Budi Rahardja, Vianda Nia C Surbakti pada tahun 2021.

Persamaan dan perbedaan artikel ini dan terdahulu yang ditulis oleh Deslina Zebua dan Sinulingga (2018) diuraikan sebagai berikut. Persamaanya adalah artikel ini dengan artikel terdahulu sama-sama menggunakan abu sekam padi dan abu ampas tebu sebagai bahan campuran dalam pembuatan batu bata. Perbedaannya adalah dalam proses pembuatan batu bata pada artikel ini menggunakan proses pembuatan tanpa melalui pembakaran yang dimana dapat mengurangi pencemaran udara karena emisi gas karbon monoksida dari tungku pembakaran batu bata dan dapat mengurangi biaya produksi karena tidak menggunakan kayu bakar dan minyak tanah.

Persamaan dan perbedaan artikel ini dan terdahulu yang ditulis oleh Abdurrohmansyah, Idharmahadi Adha, Hadi Ali (2015) diuraikan sebagai berikut. Persamaannya adalah artikel ini dengan artikel terdahulu sama-sama menggunakan abu sekam padi dan abu ampas tebu sebagai bahan campuran dalam pembuatan batu bata. Perbedaannya adalah pada artikel terdahulu menggunakan bahan campuran abu sekam padi, ampas tebu, dan *fly ash* (abu batu bara) sedangkan pada artikel ini hanya menggunakan limbah *agriculture combustion,* yang mana limbah ini berupa abu dari berbagai hasil produk yang tidak terpakai dari berbagai produk pertanian.

Persamaan dan perbedaan artikel ini dan terdahulu yang ditulis oleh Laode Muh Musa, Sulaiman, Ibrahim, La Ode Ahmad Nur Ramadhan, Laode A. Kadir (2021) diuraikan sebagai berikut. Persamaanya adalah artikel ini dengan artikel terdahulu sama-sama menggunakan abu sekam padi dan filler paduan serat ijuk aren sebagai bahan campuran dalam pembuatan batubata. Perbedaannya adalah pada artikel terdahulu menggunakan sekam padi terkarbonasi, sedangkan pada artikel ini tidak menggunakan sekam padi yang terkarbonisasi, namun pada

batu bata pada artikel tetap memiliki nilai kuat tekan yang tinggi. Persamaan dan perbedaan artikel ini dan terdahulu yang ditulis oleh Darmawati Darwis, Syahrul Ulum dan Gali Kurniawan (2023) diuraikan sebagai berikut. Persamaanya adalah artikel ini dan terdahulu sama-sama menggunakan abu sekam padi dalam pembuatan batu bata. Perbedaannya adalah pada artikel terdahulu menggunakan kapur untuk mengikat butir-butir tanah liat. Sedangkan, pada artikel ini menggunakan semen sebagai bahan pengikatnya.

Persamaan dan perbedaan artikel ini dan terdahulu yang ditulis oleh Istianto Budi Rahardja, Vianda Nia C Surbakti (2021) diuraikan sebagai berikut. Persamaannya adalah artikel ini dan artikel terdahulu sama-sama menggunakan komposisi *agriculture combustion* sebesar 30% pada pembuatan batu bata. Perbedaannya adalah pada artikel ini persentase komposisi *agriculture combustion* yang digunakan sebesar 30%, tetapi pada artikel ini batu bata memiliki densitas dan daya serap air yang lebih rendah serta anti jamur dan lumutan.

Berdasarkan uraian di atas tujuan penulisan artikel ini ada tiga, yaitu menguraikan (a) inovasi dalam pembuatan batu bata, (b) inovasi dalam pembuatan batu bata dengan memanfaatkan limbah agriculture combustion, dan (c) dampak pemanfaatan limbah *agriculture combustion*.

2. Metode

Metode kualitatif dipilih untuk mengeksplorasi literatur terkait dengan pembuatan batu bata dari limbah hasil pembakaran pertanian. Pendekatan ini memungkinkan analisis yang mendalam terhadap berbagai sumber informasi seperti artikel jurnal, laporan penelitian, dan dokumen teknis terkait. Fokus utama adalah pada penemuan teknis, proses produksi, material yang digunakan, serta evaluasi terhadap keberhasilan dan tantangan yang dihadapi dalam penerapan teknologi ini.

3. Hasil dan Pembahasan

Inovasi pembuatan batu bata merupakan penemuan yang dilakukan melalui proses pemilihan dan pengolahan bahan dasar batu bata. Saat ini Indonesia sedang mengalami peningkatan pembangunan infrastruktur, hal ini dikuatkan dengan adanya peraturan presiden tentang proyek strategis nasional, peraturan ini tercantum didalam Peraturan Presiden No. 3 tahun 2016 tentang Percepatan Pelaksanaan Proyek Strategis Nasional dan Instruksi Presiden No. 6 tahun 2016 tentang Percepatan Proyek Strategis Nasional telah diterbitkan pada bulan Januari 2016. Untuk mengatasi tingginya permintaan batu bata sebagai material pembangunan, maka inovasi dalam pembuatan batu bata perlu dikembangkan.

Inovasi dalam pembuatan batu bata saat ini mulai dicanangkan dalam dunia pendidikan Indonesia, hal ini banyak dilakukan di perguruan tinggi untuk menemukan batu bata dengan kualitas yang baik dan juga memiliki harga yang relatif terjangkau di masyarakat. Saat ini banyak mahasiswa dalam perguruan tinggi yang mengambil topik penelitian mengenai pembuatan batu bata. Banyak cara dan metode yang dilakukan dalam inovasi pengembangan pembuatan batu bata, pengembangan pembuatan batu bata dapat dilakukan dengan menambahkan unsur-unsur baru yang sudah ada atau dengan menggunakan unsur atau bahanbahan baru yang merupakan penemuan dari hasil penelitian.

3.1. Inovasi dalam Pembuatan Batu Bata dengan Memanfaatkan Limbah *Agriculture Combustion*

Inovasi pembuatan batu bata dapat dilakukan dengan memanfaatkan limbah *agriculture combustion,* limbah *agriculture combustion* merupakan limbah yang dihasilkan

dari pembakaran produk hasil panen baik pertanian maupun perkebunan, *agriculture combustion* yang memiliki ketersediaan yang melimpah dapat diolah agar dapat menjadi suatu bahan atau barang yang bermanfaat dan nilai guna yang tinggi. Indonesia dengan daerah pertanian dan perkebunan yang luas tentunnya menghasilkan limbah pertanian dan perkebunan yang tinggi, hal inilah yang menjadi salah satu dasar untuk dapat memanfaatkan limbah pertanian dan perkebunan agar memiliki nilai guna yang tinggi.

Limbah *agriculture combustion* dalam pembahasan artikel ini dimanfaatkan untuk pembuatan batu bata, hal ini digunakan untuk mengurangi limbah *agriculture combustion* dan juga untuk menciptakan inovasi baru dengan menemukan formula yang tepat. Pembuatan batu bata dengan *agriculture combustion* pada artikel ini ditekankan pada keunggulan yang dimiliki sehingga dapat menunjukan perbedaan yang signifikan dengan batu bata lainnya, penggunaan limbah *agriculture combustion* yang dikombinasikan dengan unsur lain dapat meningkatkan sifat mekanik batu bata. *Agriculture combustion* memiliki banyak kandungan senyawa kimia yang berguna jika dimanfaatkan dalam pembuatan batu bata, salah satu senyawa yang terkandung dalam agriculture combustion adalah silika (SiO2), Kandungan SiO2 pada abu sekam padi yaitu 87-97% (Hartono et al., 2005). Hal tersebut diperkuat oleh Kiswondo (2011) yang menyatakan bahwa selain mengandung SiO2 sebesar 87-97%, abu sekam juga mengandung hara N 1% dan K 2%. Senyawa ini merupakan senyawa yang kandungannya dapat dikatakan tertinggi diantara senyawa lainnya. Silika yang terkandung dalam *agriculture combustion* ini dapat berfungsi sebagai pengganti sebagian matriks semen atau unsur pengikat lainnya, hal ini tentunya dapat meningkatkan kekuatan batu bata tersebut tanpa membuat biaya produksi bertambah besar.

Penggunaan limbah *agriculture combustio*n dalam pembuatan batu bata yang diberi unsur tambahan dapat mengalami proses kimia yang menimbulkan suatu perubahan sifat mekanik baru berupa penyesuaian terhadap suhu sekitar, penyesuaian terhadap suhu yang dimaksud adalah batu bata pada artikel ini dapat menetralkan atau mengontrol suhu luar yang panas yang kemudian di transfer menjadi suhu ruang normal, begitupun saat kondisi diluar dingin maka batu bata akan secara otomatis mengontrol suhu luar yang dingin dan di transfer menjadi suhu ruang atau normal ke dalam ruangan.

3.2. Mekanisme Pembuatan Batu Bata dengan Limbah *Agriculture Combution*

Dalam pelaksanaan pembuatan batu bata dengan limbah *agriculture combustion*, hal pertama yang harus dilakukan adalah menyiapkan bahan, bahan bahan yang harus disiapkan antara lain tanah liat, air, limbah *agriculture combustion*, dan bahan tambahan lainnya. Sebelum dilakukan pembuatan batu bata dilakukan terlebih dahulu pengujian sampel sifat fisik tanah liat. Pengujian sifat fisik ini terdiri dari pengujian kadar air, pengujian berat jenis, pengujian batas *atterberg*, dan pengujian berat volume (*unit weight*). Setelah dilakukan pengujian sifat fisik tanah liat, proses pembuatan batu bata dapat dilakukan. Proses pembuatan batu bata diawali dengan proses pencampuran tanah liat, air, dan limbah *agriculture combustion.* Pada proses pencampuran bahan persentase tanah liat yang digunakan sebesar 60%, persentase *agriculture combustion* sebesar 30%, dan semen sebesar 10%. Batu bata yang telah dicampur kemudian dicetak pada cetakan, kemudian diletakkan di tempat penjemuran untuk dikeringkan, proses pengeringan batu bata tahap awal tidak boleh dijemur dibawah matahari langsung, Apabila proses pengeringan terlalu cepat dalam artian panas matahari terlalu menyengat, akan mengakibatkan timbulnya retakan-retakan pada batu bata nantinya.

Batu bata yang sudah berumur satu hari dari masa pencetakan kemudian dibalik. Setelah cukup kering, batu bata tersebut ditumpuk menyilang satu sama lain agar terkena

angin. Jika kondisi cuaca baik, proses pengangingan memerlukan waktu tujuh hari. Sedangkan jika kondisi udara lembab, proses pengeringan batu bata membutuhkan waktu sekurang-kurangnya 28 hari. Batu bata yang telah dikeringkan, ditimbang massanya dan diukur panjang sisinya. Setelah pengukuran tersebut dilakukan pengujian kuat tekan dan kadar resapan air dari batu bata. Pengujian kadar resapan air merupakan proses pengujian yang dilakukan untuk mengetahui persentase massa air yang terserap oleh batu bata. Batu bata dioven selama 24 jam dengan suhu 110°C. Setelah itu, sampel yang telah dioven ditimbang dan mencatat massanya sebagai massa sampel kering. Sampel dimasukkan ke dalam baskom yang berisi air dan direndam selama 24 jam. Sampel yang telah direndam diangkat dan kemudian ditimbang massanya sebagai massa sampel basah.

4. Kesimpulan

Berdasarkan pembahasan limbah *agriculture combustion* sebagai alternatif dalam pembuatan batu bata dapat disimpulkan bahwa dengan diterbitkan Peraturan Presiden No. 3 tahun 2016 tentang Percepatan Pelaksanaan Proyek Strategis Nasional dan Instruksi Presiden No. 6 tahun 2016 tentang Percepatan Proyek Strategis Nasional yang membuat permintaan kebutuhan batu bata semakin tinggi sehingga perlu adanya inovasi pembuatan batu bata dengan menambahkan unsur-unsur baru yang sudah ada atau bahan-bahan baru hasil dari penelitian. Inovasi pembuatan batu bata dapat dilakukan dengan memanfaatkan hasil limbah *agriculture combustion* pertanian dan perkebunan Indonesia dapat diolah menjadi bahan campuran batu bata yang memiliki perbedaan signifikan dengan batu bata lain. Salah satu senyawa yang terkandung dalam agriculture combustion adalah silika (SiO2), Kandungan SiO2 pada abu sekam padi yaitu 87-97% (Hartono et al., 2005). Hal tersebut diperkuat oleh Kiswondo (2011) yang menyatakan bahwa selain mengandung SiO2 sebesar 87-97%, abu sekam juga mengandung hara N 1% dan K 2% sehingga membuat kekuatan batu bata meningkat dengan biaya yang lebih ekonomis. Dalam pembuatan batu bata dengan menggunakan *agriculture combustion* ini sama seperti pembuatan batu bata pada umumnya, namun ada perbedaan pada proses pencampuran bahan persentase tanah liat yang digunakan sebesar 60%, persentase *agriculture combustion* sebesar 30%, dan semen sebesar 10%.

Daftar Rujukan

De Vaus, D. A. (2014). *Surveys in social research*. Sydney, Australia: Allen & Unwin.

McKenzie, H., Boughton, M., Hayes, L., & Forsyth, S. (2008). Explaining the complexities and value of nursing practice and knowledge. In I. Morley & M. Crouch (Eds.), *Knowledge as value: Illumination through critical prisms* (pp. 209-224). Amsterdam, Netherlands: Rodopi.

Scheinin, P. (2009). Using student assessment to improve teaching and educational policy. In M. O'Keefe, E. Webb, & K. Hoad (Eds.), *Assessment and student learning: Collecting, interpreting and using data to inform teaching* (pp. 12-14). Melbourne, Australia: Australian Council for Educational Research.

Wulandari, D., Utomo, S. H., Narmaditya, B. S., & Kamaludin, M. (2019). Nexus between Inflation and Unemployment: Evidence from Indonesia. *The Journal of Asian Finance, Economics and Business (JAFEB), 6*(2), 269-275.

Yusoff, M., Rahman, S. A., Mutalib, S., & Mohammed, A. (2006). Diagnosing Application Development for Skin Disease Using Backpropagation Neural Network Technique. *Journal of Information Technology*, *18*(1), 152-159.

Herman, H., & Saputra, R. A. (2021). Pengaruh Limbah Abu Sekam Padi Sebagai Bahan Campuran Terhadap Sifat Mekanik Batu Bata.

Abdurrohmansyah, Idharmahadi Adha, Hadi Ali. (2015). Studi Kuat Tekan Batu Bata Menggunakan Bahan *Additive* (Abu Sekam Padi, Abu Ampas Tebu dan *Fly Ash*)

Andi Rahmanto, Jatmiko Rizki Ardiansyah. (2023). Pengaruh Penambahan Abu Ampas Tebu Terhadap Kuat Tekan Batako

Istianto Budi Rahardja, Vianda Nia C Surbakti. (2021). Empowering Abu Cangkang Kelapa Sawit Terhadap Kualitas Bata Beton Ringan (Lightweight Concrete)

Deslina Zebua, K. Sinulingga. (2018). Pengaruh Penambahan Abu Sekam Padi Sebagai Campuran terhadap Kekuatan Batu Bata

Live and Applied Science, Volume 4
Prosiding National Seminar and Call for Paper Civil Days 2024 (EnviroCivil-2024)
Diselenggarakan di Malang, 28 Agustus 2024
e-ISSN (2964-772X)

Agroforestri sebagai Pendekatan Hijau untuk Stabilisasi Tanah dan Konservasi Air di Lahan Kering Indonesia

Syifa Galih Sukeng Driyo[1], Syahdam Habib Akbari[2], Roy Dearmando Saragih[3], Safira Dwi Mahardika[4], Syifa[5]

[1]Universitas Negeri Malang, Jl. Semarang No. 5 Malang, Jawa Timur, Indonesia
*Penulis korespondensi, Surel: syifa.galih.2205236@students.um.ac.id

Abstrak

Lahan kering di Indonesia mengalami degradasi tanah dan kekurangan air, menghambat produktivitas pertanian. Agroforestri, sebagai pendekatan hijau, menawarkan solusi berkelanjutan untuk masalah ini. Penelitian ini mengevaluasi efektivitas agroforestri dalam stabilisasi tanah dan konservasi air di lahan kering Indonesia melalui analisis data lapangan dari beberapa situs agroforestri, pengukuran parameter tanah, dan pemantauan retensi air. Hasil menunjukkan bahwa agroforestri meningkatkan struktur tanah, mengurangi erosi, memperbaiki kapasitas retensi air dibandingkan praktik pertanian konvensional, serta meningkatkan keanekaragaman hayati lokal yang berkontribusi pada stabilitas ekosistem. Temuan ini menegaskan bahwa agroforestri adalah pendekatan efektif dan berkelanjutan untuk rehabilitasi lahan kering, dengan manfaat jangka panjang bagi pertanian dan lingkungan. Diperlukan dukungan kebijakan dan penyuluhan untuk memperluas adopsi agroforestri di wilayah kering Indonesia guna mencapai stabilitas tanah, konservasi air, dan kesejahteraan petani.

Kata kunci: Agroforestri; Lahan kering; Degradasi tanah; Stabilisasi tanah; Konservasi air

1. Pendahuluan

Lahan kering merupakan sumber daya alam yang menawarkan peluang yang sangat baik untuk dimanfaatkan secara optimal. Pemanfaatan sumber daya tersebut harus dilakukan secara hati-hati, karena sebagian besar lahan gersang tersebar di daerah lereng yang terjal dan bukan di perbukitan yang banyak menerima curah hujan(Haerani ,2017). Masalah degresi lahan kering Di Indonesia merupakan tantangan penting agroforestri berkelanjutan pertanian dan lingkungan. Degresi ini disebabkan oleh macam faktor tanah yang tinggi dan kekurangan air, secara cepat dapat menghambat produktivitas pertanian diwilayah ini. Namun masalah ini dapat diatasi menggunakan pendekatan agroforestri yang dapat memulihkan tanah yang tergradasi dan dapat mendukung hayati lokal (Naharuddin et al., 2020).

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi efektivitas agroforestri dalam mengembalikan stabilitas tanah dan konservasi air di lahan kering Indonesia. Melalui analisis data lapangan dari berbagai situs agroforestri, Sistem agroforestri tidak lepas dari pertimbangan produktivitas dan kemudahan adopsi dan pemanfaatan (Triwanto, 2019). Pertanian lahan kering harus menyusun strategi yang dapat membangun jalur meningkatkan efisiensi dan penggunaan sumberdaya lahan. Menjaga kelembaban tanah sangat penting bagi keberhasilan pertanian lahan kering. Air hujan harus diubah menjadi kelembaban tanah agar dapat dimanfaatkan atau diserap oleh akar tanaman. Konservasi kelembaban tanah melibatkan menjaga kelembaban tanah di dalam tanah untuk jangka waktu yang lebih lama dengan mengurangi kehilangan air melalui penguapan dan/atau infiltrasi. Besarnya limpasan juga harus dikontrol untuk memaksimalkan limpasan

Copyright © 2024 The Authors. Published by Universitas Negeri Malang.
This is an open access article distributed under the CC BY-NC 4.0 license -http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/.

efektif, yaitu porsi air hujan yang masuk ke dalam tanah. Dengan kata lain, proporsi air hujan yang tersedia untuk diubah menjadi kelembaban tanah meningkat (TUFAILA, 2014)

Dengan demikian, penelitian ini tidak hanya mendalam saja tentang manfaat agroforestri dalam rehabilitasi lahan kering, tetapi juga menyoroti perlunya dukungan kebijakan dan penyuluhan yang lebih luas untuk memperluas adopsi praktik ini di seluruh Indonesia. Dengan cara ini, kami berharap hasil studi ini dapat memberikan kontribusi yang berarti bagi upaya menjaga keberlanjutan pertanian dan lingkungan di masa depan.

2. Metode

2.1. Jenis Penelitian

Metode pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode tinjauan pustaka. Metode penelitian kepustakaan adalah serangkaian kegiatan yang berkaitan dengan pengumpulan data perpustakaan, membaca dan mencatat, serta metode pengelolaan bahan penelitian (Zed, 2008:3). Studi literatur menggunakan sumber pengumpulan data dari artikel dan jurnal ilmiah terdahulu. Batasan dari metode ini yaitu hanya terbatas daftar pustaka yang ada pada jurnal dan artikel ilmiah yang akan dijadikan referensi dalam penelitian kali ini.

2.2. Teknik Analisis Data

Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah kualitatif atau deskriptif dan memberikan gambaran umum tentang setiap kasus yang dipertimbangkan dalam penelitian ini. Hasil yang diperoleh berasal dari rangkuman beberapa referensi yang menjadi dasar penelitian ini. Dari studi kasus yang ada akan di kaji dan dikupas secara terperinci dengan pemikiran yang kritis dan mendalam kemudian hasil yang didapat akan diuraikan secara naratif dalam penelitian Agroforestri sebagai Pendekatan Hijau untuk Stabilisasi Tanah dan Konservasi Air di Lahan Kering Indonesia.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Kondisi Lahan Kering Indonesia

Indonesia merupakan negara dengan luas wilayah daratan terluas keenam di Asia. Menurut data yang dikeluarkan Badan Pusat Statistik (BPS) Indonesia pada tahun 2021 luas daratan Indonesia seluas 1.916.906 km^2. Dengan pemanfaatan lahan yang bervariasi tentunya hal ini memberikan banyak dampak kepada perekonomian serta kemajuan. Namun disisi lain tidak jarang seiring dengan terjadinya perubahan musim sering terjadi kemarau yang panjang yang mengakibatkan kekeringan lahan yang berkepajangan. Menurut Badan Pusat Statistik (BPS) Indonesia tahun 2022 luas lahan Indonesia yang mengalami kekeringan mencapai 63,4 juta hektar atau sebesar 33,7 % dari luas lahan Indonesia

3.2. Dampak Lahan Kering

Kondisi lahan kering yang berkepanjangan memberikan dampak buruk pada kualitas tanah di Indonesia, erosi tanah sangat mungkin terjadi karena adanya penuruan tingkat air tanah, hal ini juga tentu menyebabkan penurunan kesuburan tanah sehingga berpengaruh kegiatan atau industri pertanian di Indonesia. Dampak lain yang terjadi adalah kompaksi tanah, tanah akan yang kering akan lebih keras dan padat, sehingga menyebabkan sulitnya penetrasi air kedalam lapisan tanah, hal ini tentu sangat berbahaya ketika terjadi hujan dengan intensitas yang tinggi dan dalam durasi yang panjang karena dapat menyebabkan terjadinya banjir.

3.3. Peran agroforestri sebagai konservasi tanah dan air

Dampak-dampak dari kekeringan yang berkepanjangan tentunya memerlukan pemecahan masalah, agroforestri sebagai konservasi tanah dan air dapat memberikan pemecahan masalah yang dapat diterapkan pada seluruh lahan kering di Indonesia. Menurut Basha et al (2024) Sistem agroforestri berperan sebagai tindakan konservasi tanah untuk mencegah dan mengatasi degradasi lahan dan penggunaan lahan berkelanjutan dengan menciptakan tutupan lahan vegetasi agroforestri yang melindungi tanah dari erosi.

Tabel 1. Jenis tanaman yang cocok pada tanah kemasaman untuk sistem agroforestri

Keloompok tanaman	Nama tanaman
Tanaman pangan	Padi
Palawija	Jagung, kacang tanah, kacang tunggak, gude
Tanaman tahunan (cash crop)	Rambutan, nagka, durian, cempedak, duku, mangga, jambu air, jambu biji, jambu mente, sirsak
Pohon penghasil kayu	Sungjau, jati, pulai, bulangan, sengon, mahoni, manginum
Tanaman pagar	Petaian, gamal, flemingga, lamtoro
Tanaman legume penutup tanah (LCC)	Orok-orok, calopo, centro, kacang benguk

Sumber Hairiah *et al.* (2000b)

Sistem agroforestri mampu mempertahankan sifat fisik lapisan tanah, agroforestri mempertahankan sifat fisik tanah dengan mengahasilkan sampah-sampah organik yang dapat menghasilkan bahan organik sebagai pupuk alami, agroforestri juga meningkatkan kegiatan biologi tanah, selain itu agroforestri dapat meningkatkan air dalam lapisan tanah. pohon penghasil kayu seperti jati, mahoni, sengon dalam sistem agroforestri dapat dapat mengurangi dampak intensitas hujan yang turun sehingga dapat mencegah kerusakan lapisan tanah dan mengurangi aliran permukaan.

Pohon dan tanaman dalam sistem agroforestri mampu memperbaiki sifat fisik tanah, Daun-daun berguguran yang menutupi lapisan atas tanah dan tajuk pohon dapat melembabkan tanah serta menurunkan suhu dan intensitas cahaya , sehingga ini dapat mendukung perkembangbiakan organisme tanah yang baik pada lahan agroforestri, hal demikian dapat mempercepat proses perbaikan sifat fisik tanah.

Tabel 2. Kelembapan tanah rata-rata lahan vegetasi setelah penambangan beda umur dan hutan sekunder PT Adimitra Baratama Nusantara

	Kelembapan Tanah (%) pada kedalaman 20 cm

Tanggal Pengukuran	Revegetasi 3 tahun	Revegetasi 4 tahun	Revegetasi 5 tahun	Revegetasi 6 tahun	Revegetasi 7 tahun	Hutan Sekunder
18 April 2017	83.6	83.5	86.4	85.6	88.6	90.5
19 April 2017	82.4	84.1	88.4	86.7	87.7	92.5
20 April 2017	79.8	82.3	83	84.8	88.3	89.2
21 April 2017	81.0	82.8	84.8	86.5	88.6	88.3
22 April 2017	80.9	83.4	86.7	86.9	86.7	90.4
Rata-rata	81.5	83.2	85.9	86.1	88	90.2

Sumber: PT Adimitra Baratama Nusantara

Agroforestri dapat mengurangi erosi tanah dengan beberapa metode, seperti menutupi permukaan tanah dengan dedaunan tanaman sehingga kerusakan struktur tanah oleh hujan dapat dicegah dan meningkatkan aktivitas biologis tanah, termasuk akar tanaman. Hal ini dapat meningkatkan kondisi fisik tanah seperti struktur tanah yang baik serta terikat oleh akar dan porositas, serta mempertahankan tingkat infiltrasi air yang tinggi.

4. Kesimpulan

Penelitian ini mengungkapkan bahwa agroforestri sangat efektif dalam stabilisasi tanah dan konservasi air di lahan kering Indonesia. Dari analisis data lapangan dan pemantauan retensi air, ditemukan bahwa agroforestri memperbaiki struktur tanah dengan menambahkan bahan organik dari sampah vegetasi, yang juga berfungsi sebagai pupuk alami. Hal ini meningkatkan kesuburan dan kesehatan tanah. Vegetasi dalam sistem agroforestri, seperti jati, mahoni, dan sengon, melindungi tanah dari dampak hujan dan mengurangi aliran permukaan yang menyebabkan erosi. Selain itu, agroforestri meningkatkan kemampuan tanah menahan air, mengurangi kekeringan, dan memastikan ketersediaan air yang lebih stabil untuk tanaman. Penerapan agroforestri juga meningkatkan keanekaragaman hayati lokal, yang mendukung stabilitas ekosistem dan menyediakan habitat bagi berbagai spesies.

Namun, adopsi agroforestri menghadapi beberapa tantangan, termasuk kurangnya dukungan kebijakan dan keterbatasan program penyuluhan kepada petani. Untuk mengatasi ini, penelitian merekomendasikan penguatan kebijakan yang mendukung adopsi agroforestri, termasuk insentif finansial dan bantuan teknis kepada petani. Program penyuluhan yang lebih intensif juga diperlukan untuk mengedukasi petani tentang praktik dan manfaat agroforestri. Selain itu, investasi dalam infrastruktur pendukung, seperti sistem irigasi dan distribusi air, akan membantu meningkatkan keberhasilan penerapan agroforestri. Dengan langkah-langkah ini, agroforestri dapat diadopsi lebih luas di lahan kering Indonesia, memberikan manfaat jangka panjang bagi pertanian, lingkungan, dan kesejahteraan petani.

Daftar Rujukan

Basha, T. F., Ogato, G. S., & Wodajo, W. A. (2024). Environmental planning for integrated and sustainable soil and water conservation in Dendi District, Ethiopia. Heliyon, 10(3). https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e25799

Haerani, N. (2017). Alley Cropping Meningkatkan Resiliensi Produksi Pertanian Pada Lahan Kering (A Review). 2(2).

Naharuddin, N., Sari, I., Harijanto, H., & Wahid, A. (2020). Sifat Fisik Tanah Pada Lahan Agroforestri dan Hutan Lahan Kering Sekunder di Sub Das Wuno, Das Palu. Jurnal Pertanian Terpadu, 8(2), 189–200. https://doi.org/10.36084/jpt..v8i2.251

Triwanto, A. (2019). Evaluasi efektivitas agroforestri dalam konservasi tanah dan air pada lahan kering di Indonesia. *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 17(1), 12-21.

Tufaila, A. (2014). Strategi konservasi lengas tanah untuk meningkatkan produktivitas pertanian di lahan kering. *Jurnal Teknologi Pertanian*, 3(2), 67-75.

Widiyanto, Ary. (2013). Agroforestry dan Peranannya dalam Mempertahankan Fungsi Hidrologi dan Konservasi. al-Basia. Vol 9. 55-68.

Hairiah, K, Sardjono, MA, Sabarmirdin, S. 2003. Pengantar Agroforestri. Indonesia World Agroforestry Centre (ICRAF), Southeast Asia Regional Office. PO Box 161 Bogor, Indonesia.

Live and Applied Science, Volume 4
Prosiding National Seminar and Call for Paper Civil Days 2024 (EnviroCivil-2024)
Diselenggarakan di Malang, 28 Agustus 2024
e-ISSN (2964-772X)

PERUBAHAN NILAI KUAT TEKAN BEBAS TANAH AKIBAT PENAMBAHAN LIMBAH PLASTIK PET *(POLYETHYLENE TEREPHTHALATE)* PADA TANAH DESA SONGGOKERTO KOTA BATU

Novita Awaliya[1], Eko Suwarno[2]

[1]Universitas Negeri Malang, novita.awaliya.2005236@students.um.ac.id
[2]Universitas Negeri Malang, eko.suwarno.ft@um.ac.id

Abstrak

Tanah memiliki peranan yang penting sebagai penopang konstruksi atau struktur yang berdiri diatasnya. Berdasarkan hasil uji pendahuluan yang dilakukan pada tanah asli Desa Songgokerto Kota Batu, diperoleh nilai tanah yang lolos saringan No. 200 yaitu 38% dan IP 38,77%. Menurut klasifikasi AASHTO tanah asli Desa Songgokerto Kota Batu termasuk kedalam kategori A-7-6 (7), sehingga termasuk kedalam jenis tanah berlempung dan memiliki nilai *Group Index* (GI) yang tergolong kelas *subgrade* tanah yang buruk. Untuk memperbaiki tanah diperlukan adanya upaya stabilisasi tanah. Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan informasi terkait perubahan nilai kuat tekan bebas dan kuat geser tanah akibat penambahan plastik PET (*Polyethylene Terephthalate*). Penelitian ini menggunakan metode deskriptif eksperimental. Penelitian yang dilakukan menggunakan limbah plastik PET ukuran 0,5 cm x 1 cm dengan persentase 0%,2%, 5%, dan 8% dari berat tanah. Pengujian yang dilakukan adalah *Unconfined Compression Test*. Penelitian ini menunjukkan kuat tekan bebas pada tanah asli sebesar 1,791 kg/cm^2 naik secara optimum menjadi 2,181 kg/cm^2 setelah penambahan PET 2,18%. Berdasarkan hasil kuat tekan bebas tersebut, diperoleh nilai kuat geser yang optimum pada penambahan PET 2,18%. Kuat geser pada tanah asli yaitu 0,895 kg/cm^2 naik menjadi 1,091 kg/cm^2.

Kata kunci: Stabilisasi tanah, kuat tekan bebas tanah, *polyethylene terephthalate*, kuat geser tanah

1. PENDAHULUAN

Tanah adalah material konstruksi utama karena merupakan tempat di mana berbagai struktur akan dibangun, seperti pondasi bangunan, jalan raya, bendungan, tanggul, dan sebagainya (Lumi dkk., 2021). Tanah yang baik memiliki daya dukung yang tinggi, namun karena letak geografis yang berbeda, tidak semua jenis tanah memiliki daya dukung yang tinggi (Fathonah dkk., 2018). Daya dukung tanah yang baik dapat dilihat salah satunya melalui nilai kuat tekan bebas tanah. Tanah akan semakin kuat menerima kuat tekan yang diberikan apabila memiliki nilai kuat tekan bebas yang tinggi, sehingga konstruksi diatas tanah tersebut tidak akan mengalami keruntuhan.

Kota Batu memiliki jalan yang mayoritas keadaannya bergelombang, retak parah, dan berlubang. Tingginya mobilitas di Kota Batu tidak sebanding dengan pembangunan jalan raya yang terkesan sangat kurang, sehingga banyak warga yang kesal mengenai pembangunan jalan yang kurang merata tersebut (Rahman, 23 Agustus 2023). Kondisi jalan yang tidak rata dan berlubang membahayakan pengendara yang melintas. Kondisi cuaca juga turut mengubah kondisi jalan di Kota Batu, terdapat luberan air dan lumpur jika memasuki musim hujan yang

Copyright © 2024 The Authors. Published by Universitas Negeri Malang.
This is an open access article distributed under the CC BY-NC 4.0 license -http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/.

mengakibatkan jalan menjadi licin dan memberikan resiko berbahaya bagi pengendara yang melintasinya (Benni Indo, 20 September 2020). Tingkat kerusakan jalan yang terjadi secara berkala akan semakin parah seiring berjalannya waktu dan dapat mengakibatkan kecelakaan lalu lintas serta menimbulkan rasa tidak nyaman bagi pengendara yang melintasinya. Dengan kondisi jalan tersebut, maka diperlukan adanya tindakan stabilisasi pada tanah.

Berdasarkan kondisi diatas, maka dilakukan uji pendahuluan di Laboratorium Mekanika Tanah Departemen Teknik Sipil dan Perencanaan Gedung D19 Universitas Negeri Malang guna mencari karakteristik fisik dari tanah di lokasi. Dari hasil uji pendahuluan tanah Desa Songgokerto, Kecamatan Batu, Kota Batu diperoleh hasil uji analisis saringan lolos nomor 200 = 38%, *Liquid Limit* (LL) = 56,81%, *Plastic Limit* (PL) = 18,03%, dan IP = 38,77%. Berdasarkan klasifikasi *American Association Of State Highway And Transportation Officials* (AASHTO), tanah di Desa Songgokerto, Kecamatan Batu, Kota Batu termasuk dalam kelompok A-7-6 (7) sehingga termasuk kedalam jenis tanah berlempung dan memiliki nilai *Group Index* (GI) yang tergolong kelas *subgrade* tanah yang buruk. Menurut (Hardiyatmo, 2014), nilai indeks plastisitas lebih dari 17% merupakan tanah dengan plastisitas yang tinggi sehingga buruk jika digunakan dalam konstruksi khususnya jalan raya, maka diperlukan stabilisasi pada tanah untuk memperbaiki kondisi tersebut.

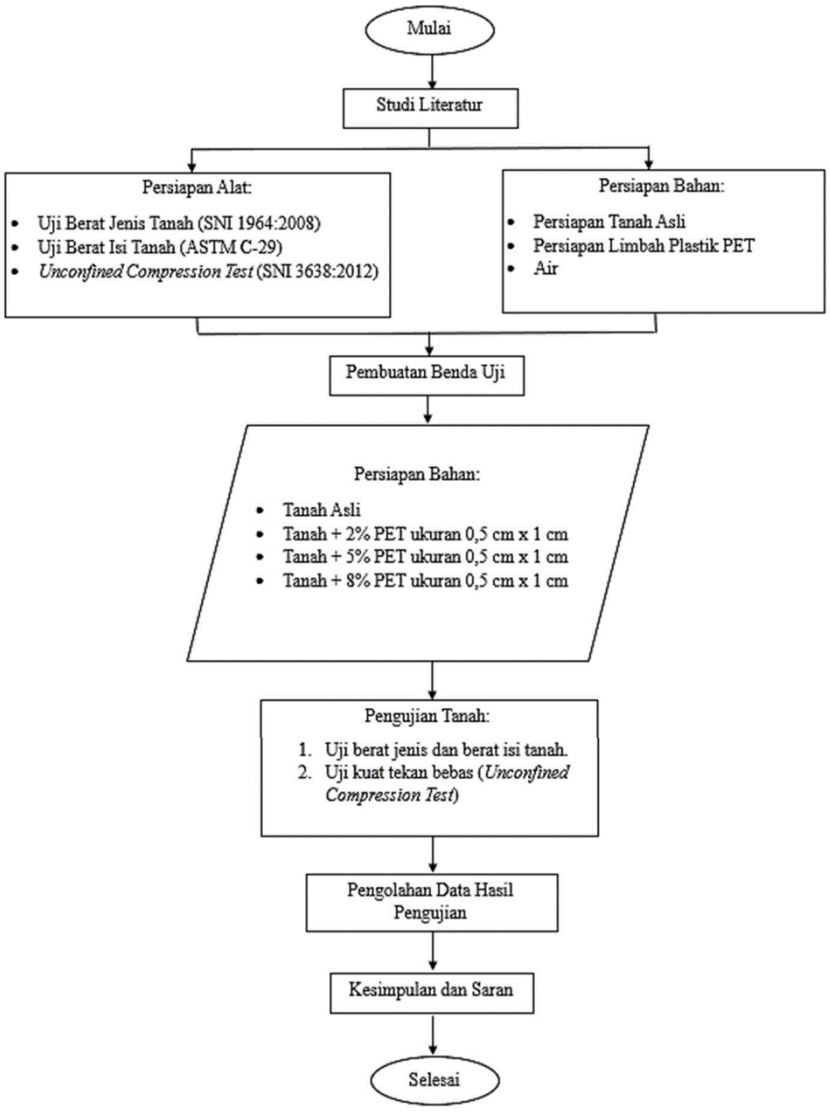
Stabilisasi tanah adalah usaha guna memperbaiki daya dukung tanah dengan mengikat dan menyatukan agregat material yang ada (Fathonah dkk., 2018). Stabilitas tanah dapat memperbaiki kestabilan volume, daya dukung, permeabilitas, dan kekekalan atau keawetan (Anggara dkk., 2021). Stabilisasi fisik merupakan salah satu jenis stabilisasi tanah. Stabilisasi fisik dapat dilakukan dengan mengubah gradasi tanah dan menambahkan bahan yang secara fisik dapat mengikat partikel-partikel tanah menjadi satu tanpa menyebabkan reaksi kimia atau perubahan struktur mineral tanah. Bahan tambah yang digunakan dapat berupa serat sintetis dan serat alami. Serat sintetis yang biasanya digunakan berupa *polyester, polyethylene, polypropylene*, atau *fiberglass* (Nicholson, 2014). Banyak penelitian yang sudah menggunakan bahan tambah serat sintetis, salah satunya yaitu plastik PET (*Polyethylene Terephthalate*).

Bahan tambah plastik PET dapat diperoleh dari sampah botol plastik bekas yang terdapat di lingkungan sekitar kita. Setiap hari, total sebanyak 130 ton sampah berasal dari penduduk dan pelaku usaha wisata di Kota Batu. Sampah sebagian besar diangkut ke Tempat Pengelolaan Akhir (TPA) Tlekung, Kota Batu. TPA Tlekung belum bisa menampung sepenuhnya sampah masyarakat Kota Batu, sehingga dibutuhkan upaya untuk mengurangi dan mengelola sampah secara tepat (Widianto, 15 Juni 2023). Komposisi sampah ditiap harinya mencapai 53,55% untuk sampah organik dan 46,45% untuk sampah anorganik. Sementara, pada akhir pekan mencapai 49% sampah organik dan 51% sampah anorganik (Tugu Malang, 20 Maret 2023). Sampah anorganik salah satunya yaitu berupa limbah plastik. Meningkatnya angka sampah plastik, maka dibutuhkan pula pengelolaan yang tepat dan pemanfaatan limbah, salah satunya dengan memanfaatkannya menjadi bahan campuran dalam upaya stabilisasi tanah. Terdapat beberapa penelitian yang sudah melakukan stabilisasi menggunakan limbah plastik PET. Menurut penelitian (Fathonah dkk., 2018) dan (Hajar & Wibowo, 2014), diketahui bahwa plastik yang ditambahkan dapat mengakibatkan perubahan pada nilai kuat tekan bebas tanah yaitu berupa kenaikan dari nilai pada tanah aslinya.

Berdasarkan latar belakang di atas, melalui penelitian ini akan diketahui perubahan pada nilai kuat tekan bebas dan nilai kuat geser pada tanah yang telah diberikan bahan tambah berupa plastik PET (*Polyethylene Terephthalate*) pada tanah Desa Songgokerto, Kecamatan Batu, Kota Batu.

2. METODE

Penelitian ini menggunakan metode deskriptif eksperimental dan dilaksanakan di Laboratorium Mekanika Tanah, Departemen Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Negeri Malang. Tahapan penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

Pengujian ini menggunakan sampel tanah dari Desa Songgokerto Kecamatan Batu Kota Batu. Bahan tambah atau stabilisator yang digunakan yaitu limbah plastik PET kadar0%, 2%, 5% dan 8% terhadap berat sampel tanah kering. Bahan tambah berupa plastik PET dipotong sebesar 0,5 cm x 1 cm sehingga memiliki ukuran yang seragam. Uji tanah yang digunakan pada penelitian ini yaitu pengujian berat jenis, berat isi, dan *Unconfined Compression Test*.

Sampel penelitian ini menggunakan metode *purposive sampling* dengan tanah bersifat *disturb*. Penelitian ini menggunakan persentase stabilisator sebesar 0%, 2%, 5%, dan 8% ukuran 0,5 cm x 1 cm. Tanah ini diambil dari kedalaman 1 meter dari permukaan tanah asli dengan menggunakan linggis dan cangkul secara manual pada satu titik area yang telah ditentukan sebagai perwakilan tanah dari Desa Songgokerto, Kecamatan Batu, Kabupaten Batu menggunakan cangkul dan karung. Benda uji dibuat sebanyak 14 buah dengan detail pada Tabel 2.1.

Tabel 1. Rincian Benda Uji Campuran Plastik PET (*Polyethylene Terephthalate*)

Kode Sampel	Plastik PET (%)	Dimensi (cm x cm)	Jumlah Benda Uji		Total (Buah)
			Pengujian Berat Jenis Tanah	*Unconfined Compression Test* dan Pengujian Berat Isi Tanah	
S1	0	-	2	3	5
S2	2	0,5 x 1	-	3	3
S3	5	0,5 x 1	-	3	3
S4	8	0,5 x 1	-	3	3
			Total		14

Pengujian di dalam penelitian ini merupakan barang/bahan sebagai penunjang pelaksanaan dari penelitian yang dilakukan menggunakan acuan dari SNI dan ASTM pada Tabel 2.

Tabel 2. Acuan SNI Prosedur Pengujian

No.	Pengujian	Acuan
1	Uji Berat Jenis Tanah	SNI 1964:2008
2	Uji Berat Isi Tanah	ASTM C-29
3	*Unconfined Compression Test*	SNI 3638:2012

3. HASIL

3.1. Hasil Pengujian Kuat Tekan Bebas

Untuk mengendalikan kepadatan tanah tiap benda uji, maka berat isi benda uji yang akan diteliti harus sama. Hasil dari data *Unconfined Compression Test* berupa nilai tegangan dan regangan yang digunakan guna menentukan kuat tekan bebas tanah. Pengujian ini menggunakan 4 kadar yaitu 0%, 2%, 5%, dan 8% dengan dimensi 0,5 cm x 1 cm.

Keseluruhan hasil pengujian kuat tekan bebas dari penambahan limbah plastik PET yang berupa berat isi kering dan kuat tekan bebas dengan masing-masing persentase yaitu 0%, 2%, 5%, dan 8% direkapitulasi pada Tabel 3 dan Tabel 4.

Tabel 3. Rekapitulasi Hasil Pengujian Berat Isi Tanah

Penambahan PET (%)	Berat Isi Kering (γ_{dry}) (gr/cm^3)
0	1,441
2	1,468
5	1,454
8	1,445

Tabel 4. Rekapitulasi Hasil Pengujian Kuat Tekan Bebas Tanah

Penambahan PET (%)	Regangan (ε) (%)	Kuat Tekan Bebas (q_u) (kg/cm^2)
0	0,054	1,791
2	0,074	2,179
5	0,056	1,894
8	0,045	1,902

3.2. Hasil Perhitungan Kuat Geser Tanah

Perhitungan kuat geser tanah dapat diperoleh dengan mengolah data dari hasil *Unconfined Compression Test* berupa nilai tegangan dan regangan. Berdasarkan hasil pengujian kuat tekan bebas menggunakan 4 kadar yaitu 0%, 2%, 5%, dan 8% dengan dimensi 0,5 cm x 1 cm, diperoleh nilai kuat tekan bebas yang akan digunakan untuk menghitung nilai kuat geser tanah. Nilai kuat tekan bebas yang diperoleh merupakan hasil rata-rata dari nilai kuat tekan bebas 3 sampel benda uji setiap kadarnya. Untuk memperoleh nilai kuat geser, dapat dilakukan melalui perhitungan setengah dari nilai kuat tekan bebas tanah setiap kadarnya yang telah dirata-rata. Nilai kuat geser tanah yang telah dihitung direkapitulasi dalam pada Tabel 5.

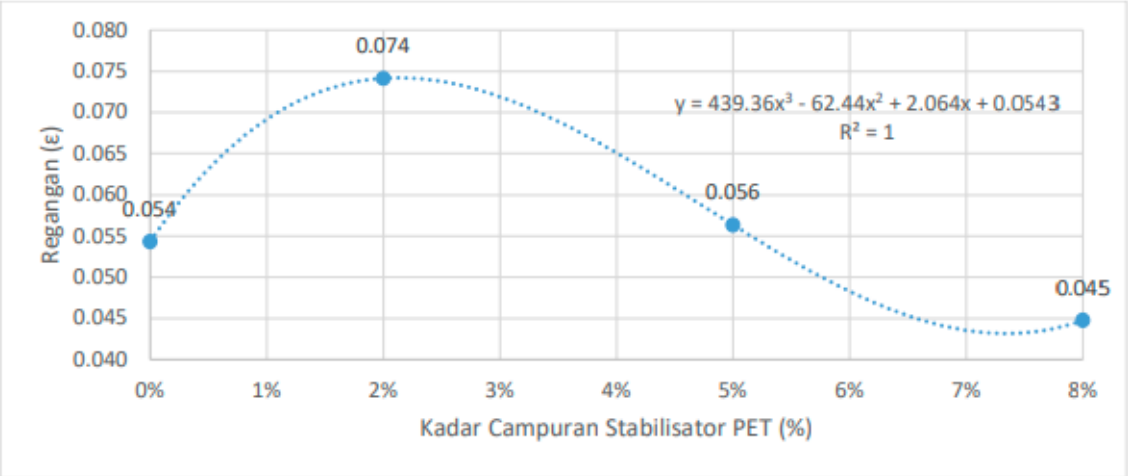
Tabel 5. Rekapitulasi Hasil Perhitungan Kuat Geser Tanah

Penambahan PET (%)	Kuat Geser (s_u) (kg/cm^2)
0	0,895
2	1,090
5	0,947
8	0,951

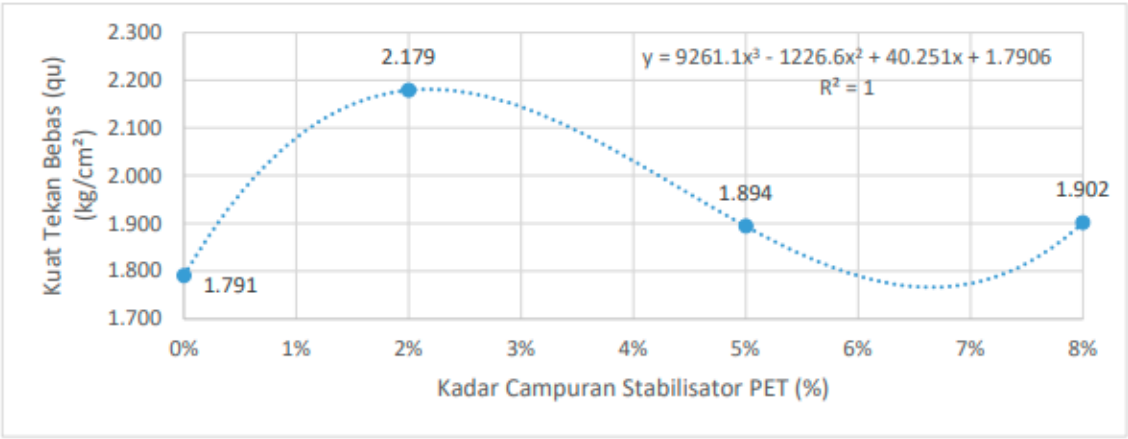
4. PEMBAHASAN

4.1. Perubahan Kuat Tekan Bebas Tanah

Perubahan kuat tekan bebas tanah Desa Songgokerto diperoleh dari pengujian kuat tekan bebas yang diberi stabilisator plastik PET sebesar 2%, 5%, dan 8%. Nilai kuat tekan bebas tanah diperoleh dari nilai optimum pada grafik nilai regangan dan tegangan. Perubahan nilai regangan dan kuat tekan bebas tanah dapat dilihat pada Gambar 2 dan Gambar 3.



Gambar 2. Hubungan Regangan Terhadap Penambahan PET



Gambar 3. Hubungan Kuat Tekan Bebas Terhadap Penambahan PET

Pada Gambar 2 dan Gambar 3, diperoleh nilai kuat tekan bebas tanah asli 1,791 kg/cm^2 meningkat secara optimum menjadi 2,179 kg/cm^2 pada campuran PET 2%. Sedangkan nilai regangan tanah asli 0,054% meningkat secara optimum menjadi 0,074% pada campuran PET 2%.

Penelitian ini didukung oleh penelitian (Hajar & Wibowo, 2014) tanah di Jalan Kasongan, Bangunjiwo, Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta yang ditambahkan plastik

kadar 1% hingga 3% dan dimensi 0,5 x 1 cm serta 1 x 1 cm mengalami perubahan. Pada plastik ukuran 0,5 x 1 cm, perubahan kuat tekan bebas terbaik terjadi ketika penambahan plastik 3% yang mulanya 0,65345 kg/cm^2 naik menjadi 0,91286 kg/cm^2. Sedangkan pada dimensi 1 x 1 cm, perubahan kuat tekan bebas terbaik terjadi ketika penambahan plastik 1% yang mulanya 0,65345 kg/cm^2 naik menjadi 0,92878 kg/cm^2.

Berdasarkan penelitian (Endaryanta & Eksana Wibowo, 2017) pada tanah lempung Kasongan Bantul dan Punukan Wates Kulonprogo yang ditambahkan plastik 0,5 x 1 cm dan 1 x 1 cm dengan kadar 1% sampai 3% mengalami perubahan. Nilai kuat tekan bebas pada lempung Kasongan menurun setelah ditambahkan plastik, namun akan meningkat pada persentase 3% plastik. Hal ini dapat disebabkan oleh gerigi yang terdapat pada kadar plastik yang banyak turut mengakibatkan kenaikan pada kuat tekan bebas. Sedangkan tanah Wates yang ditambahkan plastik 0,5 x 1 cm, kuat tekan bebas cenderungturun jika kadar plastik dinaikkan, namun akan naik pada plastik 1 x 1 cm. Hal ini dikarenakan terdapat gerigi yang lebih banyak turut menahan beban pada potongan plastik yang besar.

Penelitian (Muzaidi dkk., 2022) pada penambahan limbah plastik PET terhadap tanah di Banjarmasin. Hasil dari penelitian ini adalah ukuran potongan plastik semakin besar akan mengakibatkan peningkatan kuat tekan bebas. Pada tanah dengan PET 3% ukuran 2 x 2 cm diperoleh kuat tekan bebas tertinggi yaitu dari 0,0259 kg/cm^2 meningkat menjadi 1,366 kg/cm^2.

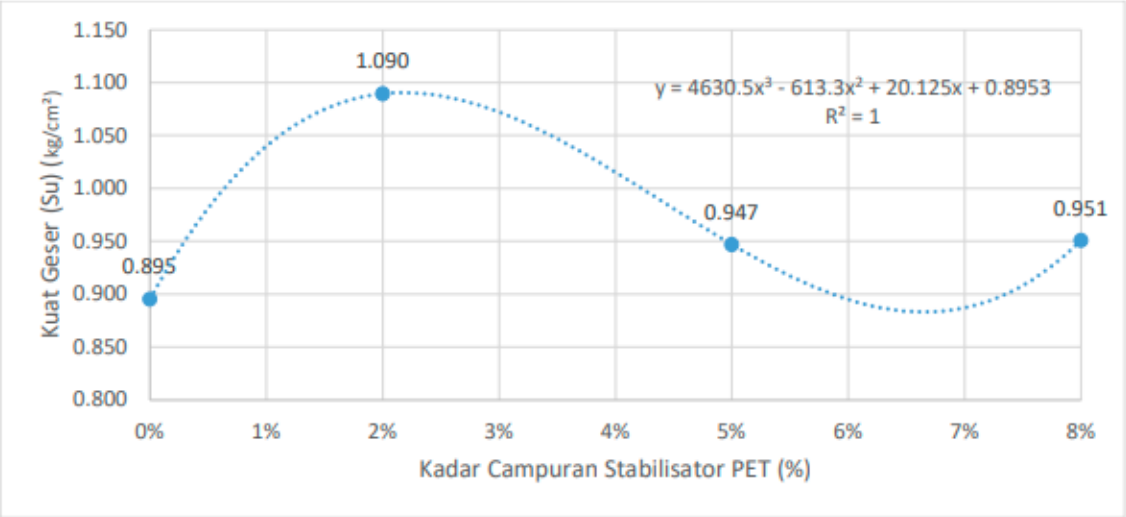
Menurut hasil penelitian (Lumi dkk., 2021) pada tanah Jalan Ring Road, Maumbi, Minahasa Utara, Sulawesi Utara dengan penambahan persentase plastik PET sebesar0,5% sampai 2%, diperoleh kenaikan nilai kuat tekan bebas paling tinggi pada penambahan plastik 0,5%. Kuat tekan bebas tanah asli meningkat dari 18 kg/cm^2 menjadi 18,66 kg/cm^2.

Penelitian oleh (Fathonah dkk., 2018) pada tanah jalan Kampung Cibayoni Desa Kertajaya Pandeglang dengan penambahan persentase plastik 0% sampai 5%. Hasil menunjukkan bahwa peningkatan tertinggi terdapat pada penambahan plastik 5% dengan nilai qu tanah asli 1,708 kg/cm^2 naik menjadi 2,192 kg/cm^2.

Berdasarkan penelitian telah diketahui bahwa plastik PET memiliki peranan dalam perubahan kuat tekan bebas tanah Desa Songgokerto Kota Batu. Hal ini dibuktikan dengan adanya kenaikan nilai kuat tekan bebas dari beberapa persentase PET yang ditambahkan sebagai stabilisator. Berdasarkan hasil pengujian yang dilakukan, diperoleh hasil terbaik pada campuran 2,18% PET dengan hasil 2,181 kg/cm^2.

4.2. Perubahan Kuat Geser Tanah

Perubahan kuat geser tanah Desa Songgokerto diperoleh dari pengujian kuat tekan bebas dengan menambahkan plastik PET dengan persentase 2%, 5%, dan 8%. Nilai kuat geser tanah diperoleh dari setengah nilai kuat tekan bebas. Berdasarkan hasil pengujian yang dilakukan, nilai kuat geser tanah asli 0,895 kg/cm^2 meningkat secara optimummenjadi 1,090 kg/cm^2 pada campuran PET 2%. Perubahan nilai kuat geser antar variasi campuran terdapat pada Gambar 4.



Gambar 4. Hubungan Kuat Geser Tanah Terhadap Penambahan PET

Penelitian ini didukung oleh (Lumi dkk., 2021), telah diketahui bahwa hasil nilai kuat geser (s_u) dengan kadar campuran 0,5%, 1 %, dan 2% mengalami peningkatan hanya pada penambahan plastik 0,5% yaitu dengan hasil nilai kuat geser sebesar 9,33 kg/cm^2. Sedangkan pada campuran plastik 1% dan 2% mengalami penurunan.

Berdasarkan penelitian telah diketahui bahwa plastik PET memiliki peranan dalam perubahan kuat geser tanah Desa Songgokerto Kota Batu. Hal ini dibuktikan dengan adanya kenaikan nilai kuat geser dari beberapa persentase PET yang ditambahkan sebagai stabilisator. Berdasarkan hasil pengujian yang dilakukan, diperoleh hasil terbaik pada campuran 2,18% PET dengan hasil 1,091 kg/cm^2.

5. SIMPULAN

Dari hasil pengujian dan pembahasan pada bab sebelumnya, maka dapat ditarikkesimpulan sebagai berikut:

(1) Nilai kuat tekan bebas di tanah asli Desa Songgokerto sebesar 1,791 kg/cm^2 mengalami peningkatan pada campuran tanah dan PET 2,18% yaitu menjadi 2,181 kg/cm^2. Berdasarkan hasil tersebut, dapat diketahui bahwa penambahan PET dapat menaikkan nilai kuat tekan bebas tanah.

(2) Berdasarkan hasil kuat tekan bebas, nilai kuat geser di tanah asli Desa Songgokerto sebesar 0,895 kg/cm^2 mengalami peningkatan menjadi 1,091 kg/cm^2 pada campuran tanah dan PET 2,18%. Berdasarkan hasil tersebut, dapat diketahui bahwa penambahan PET dapat menaikkan nilai kuat geser tanah.

DAFTAR RUJUKAN

Anggara, R. Z., Amran, Y., & Surandono, A. (2021). Peningkatan Daya Dukung Tanah Lempung Pada Perkerasan Jalan Tanah Menggunakan Difa Soil Stabilizer Dan Abu Sekam Padi. *TAPAK (Teknologi Aplikasi Konstruksi) : Jurnal Program Studi Teknik Sipil*, *10*(2), 139. https://doi.org/10.24127/tp.v10i2.1583

Benni Indo. (2020). *Sudah Lima Tahun Warga Batu Berjibaku di Jalan Rusak Sepanjang 100 Meter.* (Online). (https://surabaya.tribunnews.com/2020/09/20/sudah-lima-tahun-warga-batu-berjibaku-di-jalan-rusak-sepanjang-100-meter), diakses pada 19 November 2023 pukul 07.23 AM.

Eko Widianto. (2023). Setiap Hari Kota Batu Menghasilkan 130 Ton Sampah. (Online). (https://www.terakota.id/setiap-hari-kota-batu-menghasilkan-130-ton-sampah/), diakses 26 September 2023 pukul 10.58 AM.

Endaryanta, E., & Eksana Wibowo, D. (2017). Pemanfaatan dan Modifikasi LimbahPlastik untuk Perbaikan Sifat Teknik (Kuat-Geser) Tanah Lempung. *INERSIA Lnformasi Dan Ekspose Hasil Riset Teknik Sipil Dan Arsitektur*, *12*(2), 103–113. https://doi.org/10.21831/inersia.v12i2.12585

Fathonah, W., Intari, D. E., Mina, E., & Sulaiman, M. (2018). Pemanfaatan Limbah Plastik Pet (Polyethylene Terephthalate) Sebagai Bahan Stabilisasi Tanah Lempung Ekspansif (Studi Kasus : Jalan Kampung Cibayone, Sumur-Pandeglang). *JurnalFondasi*, *7*(2), 31–40. https://doi.org/10.36055/jft.v7i2.4073

Hajar, M. S., & Wibowo, D. E. (2014). Pengaruh Bahan Tambah Potongan LimbahMaterial Plastik Terhadap Kuat Tekan Bebas Pada Tanah Lempung Wates. *Inersia*, *10*(2), 197–213.

Lumi, A. F., Mandagi, A. T., & Sumampouw, J. E. R. (2021). Studi Eksperimental Pengaruh Sampah Plastik Terhadap Kuat Geser Tanah Lempung. *Tekno*, *19*(0215– 9617), 249–255.

Muzaidi, I., Anggarini, E., & Pradhitya Hardiani, D. (2022). Solidifikasi Struktur Tanah Lempung Lunak Banjarmasin Dengan Limbah Plastik Pet (Polyethylene Terephthalate). *Extrapolasi*, *19*(01), 1–8. https://doi.org/10.30996/ep.v19i01.5520 Nicholson, P. G. (2014). Soil Improvement and Ground Modification Methods. In *Soil Improvement and Ground Modification Methods*. https://doi.org/10.1016/C2012-0-02804-9

Rahman, H. (2023). Jalan Rusak, Cerminan Pemerintahan?. (Online). (https://timesindonesia.co.id/kopi-times/465731/jalan-rusak-cerminan- pemerintahan), diakses 18 November pukul 06.13 AM.

Tugu Malang. (2023). Retribusi Sampah Kota Batu Naik 30 Persen Tahun Ini. (Online). (https://tugumalang.id/retribusi-sampah-kota-batu-naik-30-persen-tahun-ini/), diakses 26 September 2023 pukul 11.26 AM.

Live and Applied Science, Volume 4
Prosiding National Seminar and Call for Paper Civil Days 2024 (EnviroCivil-2024)
Diselenggarakan di Malang, 28 Agustus 2024
e-ISSN (2964-772X)

PERUBAHAN NILAI INDEKS PLASTISITAS DAN KUAT GESER TANAH AKIBAT PENAMBAHAN CCR

Yuniar Eka Pawestri[1], Eko Suwarno[2]

[1]Universitas Negeri Malang, Yuniar.eka.2005236@students.um.ac.id
[2]Universitas Negeri Malang, eko.suwarno.ft@um.ac.id

Abstrak

Pada pekerjaan konstruksi, tanah memiliki fungsi penting sebagai penopang konstruksi yang berdiri diatasnya. Berdasarkan hasil uji pendahuluan tanah asli Desa Songgokerto Kota Batu diketahui nilai tanah lolos saringan no.200 sebesar 38% dan nilai IP sebesar 35,78%. Menurut klasifikasi AASHTO tanah Desa Songgokerto masuk kedalam kategori A-7-6 (7), sehingga tanah tersebut masuk kedalam jenis tanah lempung buruk sebagai tanah dasar. Untuk memperbaiki kondisi tanah tersebut, diperlukan adanya upaya stabilisasi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perubahan nilai Indeks Plastisitas dan Kuat Geser Tanah akibat penambahan *Calcium Carbide Residue* (*CCR*). Penelitian ini menggunakan metode deskriptif eksperimental. Penelitian yang dilakukan menggunakan *CCR* dengan persentase 0%, 10%, 12,5%, dan 15% dari berat tanah dan dilakukan pemeraman selama 14 hari. Pengujian yang dilakukan meliputi Uji Batas Cair, Uji Batas Plastis, dan Uji *Direct Shear Test*. Hasil dari pengujian ini menunjukkan nilai Indeks Plastisitas pada tanah asli sebesar 35,78% turun menjadi 6,76% setelah penambahan *CCR* 15%. Sedangkan untuk nilai Kuat Geser Tanah, nilai optimum didapatkan pada penambahan *CCR* 9,3%, dimana nilai kuat geser tanah asli sebesar 0,062 kg/cm^2 naik menjadi 0,427 kg/cm^2. Hasil penelitian ini membuktikan bahwa *CCR* dapat memperbaiki nilai Indeks Plastisitas dan Kuat geser Tanah pada tanah Desa Songgokerto Kota Batu.

Kata kunci: Stabilisasi tanah, kuat geser tanah, indeks plastisitas, *calcium carbide residue*

1. PENDAHULUAN

Tanah memiliki peranan penting dalam menyokong suatu beban konstruksi sipil seperti bangunan tinggi, jalan, jembatan, bendungan, dan seluruh konstruksi lain yang langsung berkenaan dengan tanah. Pentingnya peranan tanah mengindikasikan bahwa tanah harus memiliki daya dukung tanah yang baik sehingga mampu menahan beban konstruksi di atasnya. Salah satu nilai yang menentukan daya dukung tanah adalah dari kekuatan dan gaya geser yang tinggi sehingga konstruksi yang berada di atasnya tidak akan mengalami deformasi atau mengalami kerusakan hingga keruntuhan. Jalan raya merupakan salah satu konstruksi sipil yang memiliki peranan penting sebagai penghubung antar daerah. Pada jalan raya tanah berperan sebagai tanah dasar. Kekuatan struktur jalan raya sangat bergantung pada kondisi tanah dasar. Apabila jalan dibangun di atas tanah yang baik, maka kerusakan jalan dapat diminimalisir. Akan tetapi, apabila jalan dibangun di atas tanah yang buruk, maka potensi kerusakan jalan akan meningkat.

Daerah Kota Batu tepatnya pada Desa Songgokerto, Kecamatan Batu, Kota Batu mayoritas jalan memiliki kondisi yang bergelombang, berlubang, dan mengalami keretakan-keretakan. Meskipun usaha perbaikan jalan sudah dilakukan oleh pihak pemerintah, namun dalam kondisi cuaca yang berubah tiap tahun turut merubah kondisi jalan di Desa Songgokerto Kota Batu. Hal tersebut membuat pembangunan jalan raya terlihat belum sepenuhnya dilakukan secara

Copyright © 2024 The Authors. Published by Universitas Negeri Malang.
This is an open access article distributed under the CC BY-NC 4.0 license -http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/.

maksimal sehingga jalan raya kembali bergelombang dan berlubang (Times Indonesia, 23 Agustus 2023). Kondisi kerusakan jalan tersebut semakin parah seiring berjalannya waktu dengan tingkatan kerusakan berkategori ringan, sedang, hingga berat.

Hal tersebut, selain memberikan rasa tidak nyaman bagi pengendara, juga meningkatkan risiko terjadinya kecelakaan lalu lintas di Kota Batu. Kondisi jalan yang bergelombang dan berlubang ini menyebabkan kenaikan jumlah kecelakaan di Kota Batu. Mengingat Kota Batu merupakan kota pariwisata, sehingga jalan di Desa Songgokerto sering dilewati oleh kendaraan pribadi maupun kendaraan pariwisata. Ruas jalan di Kota Batu tergolong kelas I, sehingga selalu dilewati oleh kendaraan-kendaraan besar dan truk, hal ini menyebabkan beban besar pada jalan sehingga kondisi jalan perlu diberikan perhatian khusus dalam pembangunannya sehingga dapat memenuhi umur masa layannya.

Berdasarkan kondisi di atas, dilakukan uji pendahuluan yang dilakukan di Laboratorium Mekanika Tanah Gedung D19 Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Negeri Malang untuk mengidentifikasi jenis serta sifat fisik tanah Desa Songgokerto Kota Batu karena belum adanya penelitian terdahulu di daerah tersebut. Dari hasil uji pendahuluan yang telah dilakukan, didapatkan hasil uji analisis saringan lolos no.200 sebesar 38%, Liquid Limit (LL) = 57,31%, Plastic Limit (PL) = 21,53%, dan IP = 35,78%. Berdasarkan klasifikasi AASHTO, tanah Desa Songgokerto, Kecamatan Batu, Kota Batu termasuk kedalam kelompok A-7-6 (7) sehingga termasuk kedalam jenis tanah berlempung dengan nilai Group Index (GI) tergolong kelas subgrade buruk. Menurut (Hardiyatmo, 2014) nilai IP lebih dari 17% merupakan tanah dengan sifat plastisitas tinggi sehingga buruk jika digunakan dalam pekerjaan konstruksi utamanya jalan raya. Untuk memperbaiki kondisi tanah tersebut, maka tanah memerlukan upaya stabilisasi.

Stabilisasi tanah merupakan upaya yang biasa dilakukan guna memperbaiki sifat tanah asli sehingga mampu menunjang keamanan suatu konstruksi diatasnya. Stabilisasi tanah dapat memperbaiki kestabilan volume, daya dukung tanah, permeabilitas, dan kekekalan atau keawetan. Salah satu fungsi dari stabilisasi tanah adalah untuk mengurangi persentase butiran halus atau kadar lempungnya sehingga berdampak pada turunnya indeks plastisitas (Departemen Pekerjaan Umum, 2005). Terdapat dua cara yang dapat dilakukan guna memperbaiki sifat tanah asli, untuk tanah berbutir kasar dapat dilakukan dengan mencampurkan tanah asli dan jenis tanah tertentu sehingga didapatkan gradien tanah sesuai kebutuhan, sedangkan untuk tanah berbutir halus dapat dilakukan dengan menambahkan bahan tambahan sebagai stabilisator pada tanah asli (Nursandah, dkk 2021). Menurut (Hardiyatmo, 2014) stabilisasi tanah dengan bahan tambahan dapat dilakukan dengan berbagai material seperti semen, kapur, abu terbang, garam, dan lain-lain. Sudah banyak pengembangan penelitian stabilisasi tanah lempung dengan berbagai macam bahan tambahan semen, kapur, abu terbang, garam, dan lain-lain.

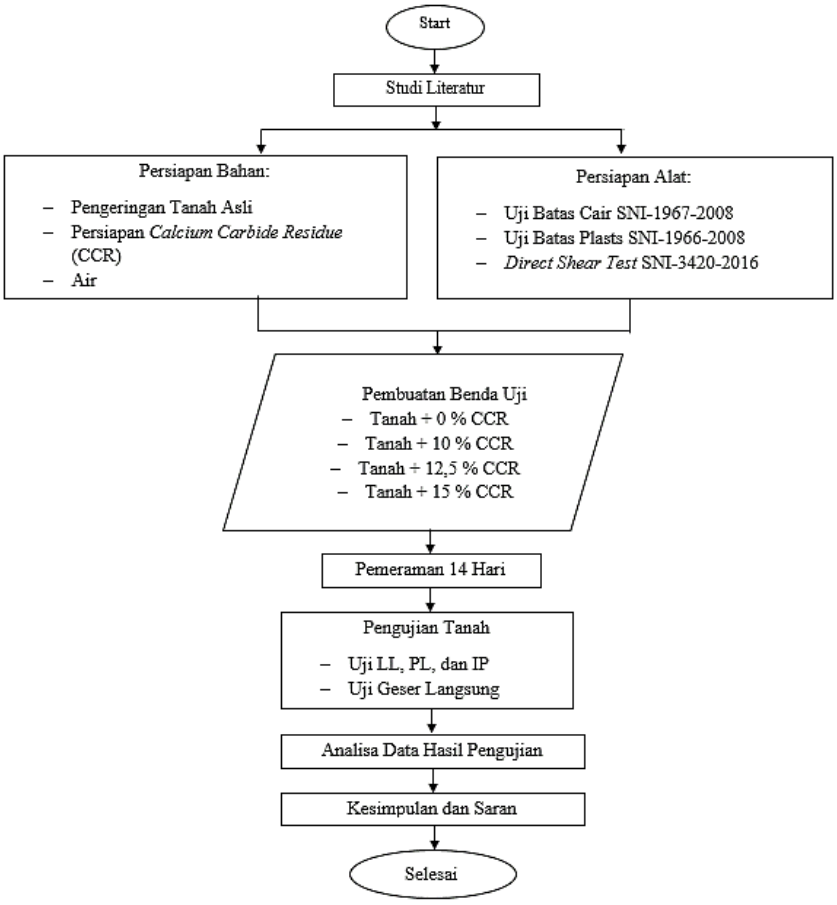
Dari berbagai bahan tambahan diatas, terdapat bahan tambahan lain yang bisa digunakan yaitu Calcium Carbide Residue (CCR). Penelitian yang dilakukan oleh (Ajala, dkk. 2020) menyatakan kandungan kimia pada CCR terdiri dari 97,76% Kalsium Oksida (CaO), 1,30% Aluminium Oksida (Al2O3), 0,50% Besi (III) Oksida (Fe2O3), dan 0,44% unsur lain. Dapat dilihat bahwa CCR mengandung senyawa CaO yang dominan dibandingkan dari senyawa lain. Senyawa CaO ini juga merupakan senyawa dominan yang terdapat dalam kapur dan semen yang umum digunakan pada stabilisasi tanah lempung. Selama ini CCR merupakan limbah yang belum dikelola dengan baik dan dibuang begitu saja sehingga berisiko untuk menimbulkan masalah pada lingkungan. Menurut (Karim & Juniar, 2018) CCR yang tidak dikelola dengan baik mampu memberikan masalah lingkungan berupa terganggunya sanitasi lingkungan dan adanya penurunan kualitas udara akibat bau tidak sedap dari CCR. Dari penelitian stabilisasi tanah yang

pernah dilakukan dengan menambahkan CCR sebagai stabilisator, pada penelitian ini digunakan bahan tambahan yaitu Calcium Carbide Residue (CCR) yang merupakan limbah atau produk sampingan dari proses gas asetilen yang berasal dari industri las di Kota Batu.

Berdasarkan latar belakang di atas, melalui penelitian ini akan diketahui perubahan nilai Indeks Plastisitas dan Kuat Geser Tanah yang terjadi pada tanah asli Desa Songgokerto Kecamatan Batu Kota Batu akibat penambahan Calcium Carbide Residue (CCR).

2. METODE

Penelitian ini menggunakan metode deskriptif eksperimental yang dilakukan di Laboratorium Mekanika Tanah, Departemen Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Gedung D19, Universitas Negeri Malang. Tahapan penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 2.1 yang menunjukkan tahapan penelitian ini.



Gambar 1 Diagram Alir Penelitian

Penelitian ini menggunakan benda uji berupa tanah lempung yang berasal dari Desa Songgokerto, Kecamatan Batu, Kota Batu dan distabilisasi *Calcium Carbide Residue* (*CCR*) dengan persentase 0%, 10%, 12,5%, dan 15% terhadap berat sampel tanah kering udara. Pada penelitian ini bahan tambahan yang akan digunakan berupa *Calcium Carbide Residue (CCR)* dalam kondisi kering dan sudah dihaluskan terlebih dahulu sehingga menjadi serbuk dan memiliki ukuran yang seragam.

Sampel penelitian ini menggunakan metode *purposive sampling* dengan tanah bersifat *disturb*. Penelitian ini menggunakan persentase *CCR* sebesar 0%, 10%, 12,5%, dan 15%. Tanah ini diambil dari kedalaman 1 meter dari permukaan tanah asli dengan menggunakan linggis dan cangkul secara manual pada satu titik area yang telah ditentukan di Desa Songgokerto,

Kecamatan Batu, Kota Batu dan disimpan dalam karung. Benda uji dibuat sebanyak 36 buah dengan detail benda uji pada Tabel 2.1.

Tabel 1. Rincian Sampel Benda Uji Campuran *Calcium Carbide residue* (CCR)

Kode Sampel	*Calcium Carbide Residue* (%)	Jumlah Benda Uji			Total (Buah)
		Batas Cair	Batas Plastis	*Direct Shear Test*	
S1	0	3	3	3	9
S2	10	3	3	3	9
S3	12,5	3	3	3	9
S4	15	3	3	3	9
Total					36

Pengujian penelitian ini merupakan bahan pelaksanaan penelitian yang dilakukan menggunakan acuan SNI yang tercantum pada **Tabel 2**.

Tabel 2. Acuan SNI Prosedur Pengujian

No.	Pengujian	Acuan
1	Uji Batas Cair	SNI-1967-2008
2	Uji Batas Plastis	SNI-1966-2008
3	*Direct Shear Test*	SNI-3420-2016

3. HASIL

3.1. Hasil Pengujian Indeks Plastisitas

Hasil Uji Indeks Plastisitas tanah didapatkan dengan melakukan pengujian batas cair (LL) dan pengujian batas plastis (PL) terlebih dahulu. Pengurangan nilai LL dengan nilai PL akan menghasilkan indeks plastisitas. Pengujian batas cair dan batas plastis menggunakan persentase Calcium Carbide Residue (CCR) sebesar 0%, 10%, 12,5%, dan 15%. Sampel pengujian yang digunakan merupakan tanah lolos saringan No.40 dengan pemeraman selama 14 hari.

Keseluruhan hasil uji LL dan PL terhadap tanah yang telah ditambahkan bahan tambahan CCR dengan persentase 0%, 10%, 12,5%, dan 15% dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3 Rekapitulasi Perubahan Nilai LL, PL, dan IP

Penambahan *CCR*	**LL**	**PL**	**IP**
%	%	%	%
0	57.31	21.53	35.78
10	43.21	22.41	20.80
12.5	37.22	24.42	12.79
15	32.82	26.05	6.76

3.2. Hasil Pengujian Kuat Geser Tanah

Dalam penelitian ini, nilai kuat geser tanah didapatkan dari hasil pengujian Direct Shear Test. Pengujian ini menggunakan bahan tambahan Calcium Carbide Residue dengan persentase 0%, 10%, 12,5%, dan 15%. Bahan tambahan dicampurkan dengan tanah lolos saringan No.4 dan dilakukan pemeraman selama 14 hari. Hasil dari pengujian akan menghasilkan grafik yang memperlihatkan bagaimana tegangan geser dengan tegangan normal saling berhubungan. Dari grafik tersebut didapatkan nilai kohesi dan sudut geser dalam yang digunakan dalam menentukan nilai kuat geser tanah.

Keseluruhan hasil uji Direct Shear Test terhadap tanah yang telah ditambahkan bahan tambahan CCR dengan persentase 0%, 10%, 12,5%, dan 15% dapat dilihat pada Tabel 4.

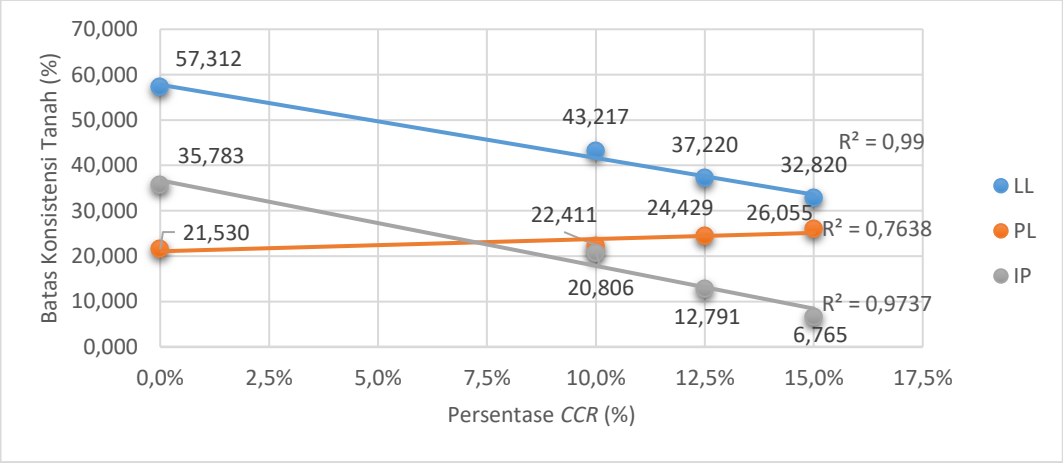
Tabel 4 Rekapitulasi Nilai Kuat Geser Tanah

Penambahan *CCR* %	**Kohesi (c)** kg/cm²	**Sudut Geser Dalam (Ø)** º	**Kuat Geser (τ)** kg/cm²
0	0,112	28,10	0,062
10	0,100	38,43	0,359
12,5	0,113	41,75	0,492
15	0,103	38,17	0,250

4. PEMBAHASAN

4.1. Perubahan Indeks Plastisitas

Perubahan nilai Indeks Plastisitas Desa Songgokerto diperoleh dari pengujian batas cair (LL) dan pengujian batas plastis (PL) dengan menambahkan *Calcium carbide Residue* (*CCR*) dengan persentase 0%, 10%, 12,5%, dan 15%. Perubahan nilai LL, PL, dan IP dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Perubahan Nilai LL, PL, dan IP Akibat Penambahan *CCR*

Pada Gambar 2 dapat dilihat nilai Batas Cair (LL) mengalami penurunan seiring dengan bertambahnya persentase *CCR,* sedangkan nilai Batas Plastis (PL) mengalami kenaikan seiring dengan bertambahnya persentase *CCR*. Hal tersebut menyebabkan penurunan pada nilai Indeks Plastisitas (IP). Perubahan nilai Indeks Plastisitas tanah dapat dilihat pada kondisi asli sebesar 35,78% dapat turun menjadi 6,76% setelah dilakukan penambahan *CCR* sebesar 15%.

Penelitian ini didukung oleh penelitian yang telah dilakukan oleh (Ridwan M. & Roesyanto) menggunakan tanah dari PTPN II Patumbak, Deli Serdang. Penelitian ini menggunakan 11 sampel dengan persentase 5%-15%. Hasil Pengujian menyatakan bahwa nilai Indeks Plastisitas tanah asli sebesar 30,3% dapat turun menjadi 14,6% setelah dilakukan penambahan *CCR* 15%. Nilai batas cair meningkat dan nilai batas plastis menurun seiring dengan bertambahnya persentase *CCR* yang ditambahkan. Penelitian ini menyatakan bahwa menurunnya nilai Indeks Plastisitas akan mengurangi potensi pengembangan pada tanah. Hal tersebut disebabkan karena adanya proses hidrasi yang terjadi antara tanah dengan *CCR*. Pada proses tersebut ikatan antar partikel menjadi lebih kuat dan membentuk butiran yang lebih keras serta stabil. Pori-pori tanah juga akan terisi sehingga akan meminimalisir adanya rembesan yang dapat berdampak pada potensi pengembangan.

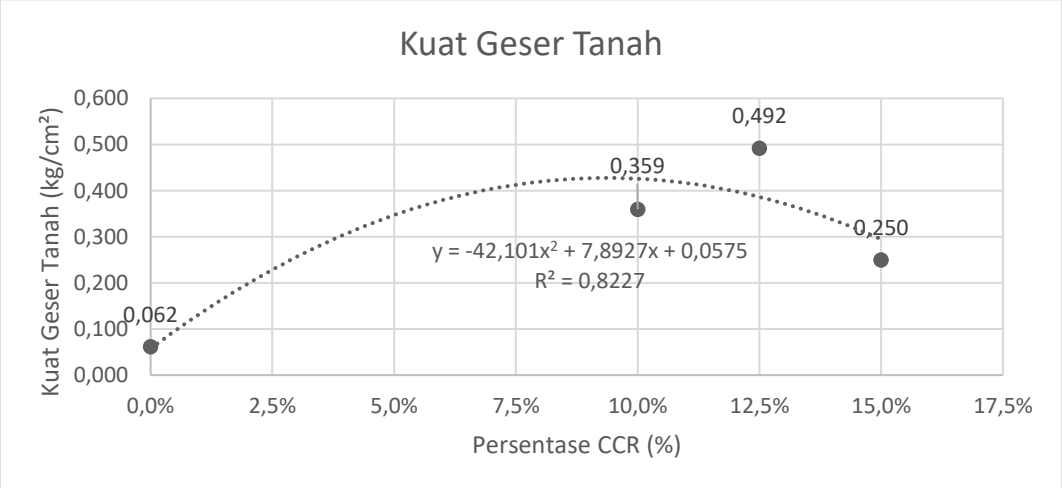
Penelitian lain yang dilakukan oleh (Ronald & Wiryawan, 2004) juga menyatakan bahwa Indeks Plastisitas Tanah Asli Sebesar 28,01% dapat turun menjadi 10,40% setelah ditambahkan *CCR* 10%. Penelitian ini menggunakan persentase campuran 2-10%, dan nilai Indeks Plastisitas turun seiring dengan bertambahnya persentase *CCR*. Menurut (Das, 1995) nilai Indeks Plastisitas dapat menentukan klasifikasi tingkat pengembangan tanah. Nilai Indeks Plastisitas yang semakin kecil akan berdampak pada potensi pengembangan pada tanah yang juga akan semakin kecil.

Penurunan Indeks Plastisitas disebabkan oleh adanya reaksi pozzolan setelah dilakukan penambahan *CCR.* Reaksi pozzolan terjadi saat proses pemeraman berlangsung. Kondisi lembab pada proses pemeraman selama 14 hari menghasilkan tanah yang semula gembur menjadi tanah yang padat dan keras. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh (Lestari, Dkk, 2022) bahwa pozzolan dalam bentuk butiran dan kelembapan yang tepat akan bereaksi secara kimia dengan senyawa alumina seperti Al_2O_3 dan CaO yang terkandung dalam tanah lempung sehingga akan bertambah keras. Hasil penambahan *CCR* pada tanah akan terlihat lebih keras sejalan dengan persentase penambahan *CCR*. Hal tersebut menyebabkan nilai indeks plastisitas semakin berkurang akibat turunnya nilai batas cair dan naiknya nilai batas plastis.

Berdasarkan hasil pengujian yang sudah dilakukan sebelumnya, dapat diketahui bahwa tanah dengan campuran stabilisator *Calcium Carbide Residue* (*CCR*) dapat mempengaruhi penurunan dari nilai Indeks Plastisitas tanah asli. Persentase *CCR* yang paling berpengaruh menurunkan nilai Indeks Plastisitas pada penelitian ini merupakan persentase terbesar, yaitu *CCR* 15%.

4.2. Perubahan Kuat Geser Tanah

Perubahan nilai Kuat Geser Tanah Desa Songgokerto diperoleh dari penambahan Calcium Carbide Residue sebagai stabilisator dengan persentase sebesar 0%, 10%, 12,5%, dan 15%. Nilai Kuat Geser Tanah diperoleh dari pengujian Direct Shear Test berupa Nilai Kohesi dan Sudut Geser Dalam. Berdasarkan hasil pengujian dan perhitungan persamaan regresi yang telah dilakukan, nilai Kuat Geser Tanah asli 0,062 kg/cm2 meningkat optimum menjadi 0,427 kg/cm2 setelah penambahan CCR 9,3%. Hasil pengujian dan Perhitungan lebih lengkap dapat dilihat pada Lampiran 5. Grafik Perubahan nilai Kuat Geser Tanah dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Perubahan Nilai Kuat Geser Tanah Akibat Penambahan *CCR*

Hasil Penelitian dari (Putri, 2020) menyatakan nilai kuat geser tanah mengalami kenaikan setelah ditambahkan *CCR*. Penelitian ini melakukan masa pemeraman 0 hari, 7

hari, dan 10 hari. Hasil penelitian ini menyatakan nilai kuat geser optimum sebesar 6,541 kg/cm^2 terjadi pada penambahan *CCR* 12% dengan masa pemeraman 10 hari. Kuat geser tanah pada penelitian ini mengalami penurunan nilai pada persentase *CCR* 15% hingga seterusnya.

Berdasarkan penelitian (Amarullah & Zardi, 2019) menyatakan nilai kuat geser tanah mengalami peningkatan setelah ditambahkan *CCR*. Penelitian ini menggunakan persentase tambahan *CCR* 0%, 5%, 10% dan 15%. Hasil penelitian ini menyatakan bahwa penambahan limbah karbit mampu memperbaiki sifat mekanis tanah karena *CCR* akan menyelimuti partikel tanah sehingga mampu meningkatkan kekuatan tanah. Hasil pengujian geser langsung yang dilakukan mampu meningkatkan nilai kuat geser tanah pada persentase 15% *CCR*. Pada penelitian ini, tidak terjadi penurunan nilai kuat geser tanah dan belum menghasilkan persentase optimum.

Penelitian lain yang dilakukan oleh (Amanian & Tabaroei, 2023)) menyatakan nilai kuat geser tanah mengalami peningkatan setelah ditambahkan *CCR*. Penelitian ini menggunakan persentase tambahan *CCR* 0%, 3%, 7%, 10% dan 13% dengan waktu pemeraman 7, 14, 28, dan 60 hari. Hasil dari penelitian ini menyatakan bahwa peningkatan nilai kohesi dan sudut geser dalam paling tinggi terjadi pada persentase *CCR* 13% pemeraman 14 hari.

Proses pemeraman pada penelitian ini dilakukan selama 14 hari. Kondisi tanah hasil pemeraman secara fisik terlihat berbeda dibandingkan dengan kondisi asli. Tanah yang diperam dengan persentase *CCR* lebih rendah memiliki kepadatan tanah yang lebih rendah. Tekstur tanah juga memiliki perbedaan, dimana tanah yang diperam dengan persentase *CCR* lebih tinggi memiliki tekstur seperti pasir. Hal ini berpengaruh terhadap kuat geser tanah. *CCR* yang ditambahkan akan menjadikan partikel tanah menjadi lebih besar, rongga antar partikel tanah juga menjadi lebih besar. Apabila kondisi tersebut diberikan air, maka partikel tanah tidak saling terikat dan air dapat mengalir, sehingga kekuatan geser tanah dapat meningkat.

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa *CCR* memiliki peranan dalam perubahan nilai Kuat Geser Tanah. Hal ini dibuktikan dengan adanya kenaikan nilai Kuat Geser dari beberapa persentase *CCR* yang ditambahkan sebagai stabilisator. Hasil uji yang dilakukan, di dapat hasil terbaik pada campuran 12,5% *CCR* dengan hasil 0,492 kg/cm^2.

5. SIMPULAN

Dari hasil pengujian dan pembahasan pada bab sebelumnya, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

(1) Nilai indeks plastisitas tanah di Desa Songgokerto akibat penambahan CCR dengan persentase 0%, 10%, 12,5%, dan 15% mengalami penurunan nilai. Penurunan indeks plastisitas berbanding lurus dengan bertambahnya persentase CCR yang ditambahkan. Penurunan maksimum pada penelitian ini terjadi pada penambahan CCR sebesar 15% dengan hasil 6,76%. Sehingga pada campuran tersebut nilai indeks plastisitas lebih baik dari kondisi tanah aslinya.

(2) Nilai kuat geser tanah di Desa Songgokerto akibat penambahan CCR dengan persentase 0%, 10%, 12,5%, dan 15% mengalami kenaikan optimum pada penambahan CCR 9,3% dengan hasil 0,427 kg/cm2. Sehingga pada campuran tersebut nilai kuat geser tanah lebih baik dibandingkan kondisi tanah aslinya.

DAFTAR RUJUKAN

Ajala, E. O., Ajala, M. A., Ajao, A. O., Saka, H. B., & Oladipo, A. C. (2020). Calcium-carbide residue: A precursor for the synthesis of CaO–Al2O3–SiO2–CaSO4 solid acid catalyst for biodiesel production using waste lard. Chemical Engineering Journal Advances, 4(August), 100033. https://doi.org/10.1016/j.ceja.2020.100033

Amanian, A., & Tabaroei A. (2023). Shear Behavior of Silty Clay Soil Stabilized With Calcium Carbide Residue. https://dx.doi.org/10.2139/ssrn.4471703.

Amarullah, I. N., & Zardi, M. (2019). Pengaruh Penambahan Limbah Karbit Terhadap Stabilisasi Tanah Daerah Rawa. Jurmal Teknik Sipil Unaya, 5(1), 1–9.

Das, B. M. (1995). Mekanika Tanah. In Mekanika tanah, prinsip-prinsip rekayasa geoteknis. Penerbit Erlangga. 1 – 300

Departemen Pekerjaan Umum. (2005). Pedoman penanganan tanah ekspansif untuk konstruksi jalan. https://binamarga.pu.go.id/uploads/files/730/pedoman-penanganan-tanah-ekspansif-untuk-konstruksi-jalan.pdf

Hardiyatmo, H. C. (2014). Tanah Ekspansif Permasalahan dan Penanganan. Yogyakarta.Gadjah Mada University Press.

Karim, H. M. A., & Juniar, H. (2018). Pemanfaatan Limbah Karbit Sebagai Absorben Penurunan Kandungan Logam Pada Pengolahan Limbah Cair Pencucian Kain Tenun. Distilasi, 3(2), 1–9.

Lestari, N. P., Nikmah A., Harprastanti P. & Sulistiawati B.H. (2022). Efektifitas Penggunaan Bahan Stabilisator Berbasis Pozolan Pada Tanah Berbutir Halus Ditinjau Dari Sifat Fisik dan mekanis Tanah. Bangun Rekaprima. 8(1).

Nursandah, F., Nimas, F., Puteri, Y., Candra, A. I., & Setianto, Y. C. (2021). The Effect of Addition of Stone Ash to Shear Strength of Clay Soil in Suruh Trenggalek. Civilla : Jurnal Teknik Sipil Universitas Islam Lamongan, 6(1), 1–12.

Putri, R. M. R. (2020) Pengaruh Penambahan Limbah Karbit Pada Stabilisasi Tanah Lempung Dengan Pengujian Triaksial Unconsolidated Undrained. Skripsi tidak diterbitkan. Palembang: FT Universitas Sriwijaya

Ridwan M & Roesyanto. (2017). Kajian Efektifitas Penggunaan Limbah Karbit Terhadap Stabilitas Tanah Lempung Dengan Pengujian CBR dan UCT .Jurnal Teknk Sipil USU.

Ronald. & Wiryawan, R.C. (2004). Stabilisasi Tanah Lempung Dengan Kapur Karbit dan Perkuatan Tanah Dengan Mikrogeotekstil. Skripsi tidak diterbitkan. Yogyakarta: FTP UII

Times Indonesia (2023). Jalan Rusak, Cerminan Pemerintahan?. (Online). (https://timesindonesia.co.id/kopi-times/465731/jalan-rusak-cerminan-pemerintahan), diakses 20 Oktober 2023 pukul 06.41 AM.

Live and Applied Science, Volume 4
Prosiding National Seminar and Call for Paper Civil Days 2024 (EnviroCivil-2024)
Diselenggarakan di Malang, 28 Agustus 2024
e-ISSN (2964-772X)

PENGARUH PRAKTIK INDUSTRI DAN PRAKTIKPENGALAMAN LAPANGAN TERHADAP MINAT MENJADI GURU

Agata Arini Wijaya[1], Tri Kuncoro[2] dan Eko Suwarno[3]

[1]Universitas Negeri Malang, *email:* agata.arini.1905216@students.um.ac.id
[2]Universitas Negeri Malang, *email:* tri.kuncoro.ft@um.ac.id
[3]Universitas Negeri Malang, *email:* eko.suwarno.ft@um.ac.id

Abstrak

Setiap orang yang memilih melanjutkan ke pendidikan tinggi memiliki alasan tersendiri terkait dengan relevansi pekerjaan yang mereka inginkan. Mahasiswa dengan program studi pendidikan diharapkan memiliki minat menjadi seorang pendidik dan berorientasi untuk bekerja menjadi guru. Berdasarkan kurikulum PTB terdapat kegiatan sebagai sarana mahasiswa dalam menerapkan ilmu yang mereka dapat selama kuliah yaitu praktik industri dan PPL. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh praktik industri dan PPL terhadap minat mahasiswa PTB untuk menjadi seorang guru. Penelitianini mengadopsi pendekatan kuantitatif, dan menggunakan analisis statistik. Pengumpulan data dilakukan secara online melalui link Google Form. Waktu penelitian dilaksanakan pada bulan November 2023. Subjek penelitian adalah mahasiswa angkatan 2019 Program Studi Pendidikan Teknik Bangunan Universitas Negeri Malang yang telah menyelesaikan praktik industri dan praktik pengalaman lapangan. Pengambilan data dilakukan dengan teknik total sampling dengan metode analisis regresi linier berganda. Berdasarkan hasil analisis menggunakan uji hipotesis pada model analisis regresi berganda diperoleh kesimpulan bahwa Praktik Industri dan Praktik Pengalaman Lapangan (PPL) berpengaruh terhadap Minat Menjadi Guru sebesar 42,3%.

Kata kunci: Praktik industri, PPL, Minat Menjadi Guru, Pendidikan Teknik Bangunan

1. PENDAHULUAN

Keberhasilan pendidikan tinggi dapat diukur melalui aspek relevansi, dimana lulusandari perguruan tinggi memiliki daya saing dan siap guna dalam dunia kerja. Pendidikan yang ditempuh merupakan kunci penting untuk meningkatkan kesesuaian antara jenis pendidikan dan tenaga kerja yang dibutuhkan. Lulusan disiapkan agar mampu bersaing dalam seleksi kerja sesuai kompetensi yang berkaitan (Sadhu et al., 2018).

Sebagai salah satu Lembaga Pendidik Tenaga Kependidikan (LPTK), Universitas Negeri Malang memiliki andil dalam menghasilkan guru yang kompeten. Menurut Rojak& Hasbiyallah (2022) karena peran pendidik begitu penting, maka LPTK perlu memperhatikan dengan serius upaya peningkatan kualitas tenaga pendidik. Salah satu program studi pendidikan di UM adalah Pendidikan Teknik Bangunan dimana penyelenggaraannya dimaksudkan untuk mencetak calon guru sebagai pendidik, pengajar, pendamping, pelatih, tutor peserta didik di sekolah kejuruan (Sudira, 2015).

Mahasiswa dengan program studi pendidikan diharapkan memiliki minat menjadi seorang pendidik dan berorientasi untuk bekerja menjadi guru (Syofyan et al., 2020). Hal tersebut merupakan hal pokok yang mendasari tujuan jurusan pendidikan dimana lulusannya dipersiapkan untuk mengajar di sekolah formal atau informal. Minat dan tujuan tersebut dapat berhasil terealisasi dengan baik karena dipengaruhi oleh sejumlah faktor pendukung, baik yang berasal dari internal maupun eksternal mahasiswa. Beberapa faktor internal yang turut

Copyright © 2024 The Authors. Published by Universitas Negeri Malang.
This is an open access article distributed under the CC BY-NC 4.0 license -http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/.

memengaruhi meliputi aspek emosional, motivasi, bakat, kecerdasan, pencapaian akademis seperti prestasi belajar, dan pengalaman praktik lapangan. Sementara itu, faktor eksternal yang berperan mencakup pengaruh dari lingkungan keluarga, pendidikan formal, informasi tentang dunia kerja, fasilitas belajar, dan lingkungan sosial.

Faktor internal, seperti emosional dan motivasi, mencakup unsur-unsur kognisi (pengetahuan), emosi (perasaan), dan konasi (kehendak). Aspek kognisi berkaitan dengan pengetahuan dan informasi tentang minat yang kemudian diikuti oleh aspek emosi, yangdapat muncul dari pengalaman atau partisipasi tertentu (biasanya perasaan senang). Unsur konasi adalah hasil dari kedua unsur sebelumnya, yang tercermin dalam kemampuan danhasrat untuk menjalankan suatu kegiatan. Keseluruhan faktor-faktor ini berpengaruh padaminat mahasiswa untuk menjadikan profesi guru, dimulai dari pengenalan, pengalaman, hingga keinginan atau hasrat untuk terlibat dalam kegiatan tersebut (Sofiyana, 2013).

Banyak mahasiswa yang tertarik bekerja di lingkungan jasa konstruksi atau berwirausaha meskipun mereka kuliah pada bidang kependidikan. Ketertarikan tersebut dapat terjadi karena pengalaman yang didapat saat melakukan praktik, dan peluang kerjadi bidang kontruksi atau kerja mandiri lebih terbuka dibandingkan profesi guru. Hal ini menjadi salah satu faktor banyak lulusan PTB yang bekerja diluar bidang pendidikan. Selain itu, rendahnya minat bekerja menjadi guru dapat disebabkan karena kurangnya bukaan formasi guru dan tidak berlakunya Akta IV (Annuar & Zola, 2019).

Berdasarkan kurikulum prodi S1 PTB UM (2017), mahasiswa akan mempelajari teoridan praktik yang berkaitan dengan dunia industri dan pendidikan. Terdapat dua komponen penting dalam program studi PTB yaitu praktik industri dan praktik pengalaman lapangan. Kegiatan magang atau praktik akan memberikan mahasiswa pengalaman mengenai dunia kerja, pengalaman ini sangat dibutuhkan saat mereka memasuki dunia kerja setelah lulus karena pengalaman yang diperoleh saat melakukan praktik industri maupun PPL akan mempercepat adaptasi ke dunia kerja (Suyanto et al., 2019). Selain itu melalui praktik, mahasiswa tidak hanya belajar cara mendapatkan pekerjaan, tetapi juga memahami bagaimana menentukan pekerjaan yang sesuai dengan bakat dan minat mereka.

Kegiatan praktik industri diadakan di perusahaan atau industri konstruksi, tujuan dari praktik ini adalah untuk memperkenalkan mahasiswa dan mempersiapkan mereka untuk memiliki kecakapan sesuai bidang pekerjaan (Fauzi et al., 2017). Selama praktik, mahasiswa dapat mempelajari keterampilan teknis, melihat langsung proses konstruksi, dan belajar mengenai peran dan tanggung jawab dalam industri. Menurut Nadzima dkk. (2021) kegiatan praktik industri berpengaruh terhadap kemapuan mengajar karena pengalaman di proyek dapat dimanfaatkan pada pendekatan realistik pada proses belajarmengajar pada siswa.

Praktik Pengalaman Lapangan (PPL) merupakan program untuk mendukung mahasiswa dalam mempersiapkan diri sebagai calon tenaga pendidik. Di dalam kurikulum Pendidikan S1 PTB (2019), selama program PPL mahasiswa akan memperoleh pengalaman mengajar di sekolah, memperoleh wawasan tentang kurikulum dan strategi pengajaran, dan mengembangkan kemampuan untuk mengelola kelas. Kemudian Yuniasari & Djazari (2017) dalam penelitiannya mengemukakan bahwa PPL memiliki dampak positif terhadap kesiapan menjadi guru, dengan adanya program PPL meminimalisir potensi mahasiswa belum siap mengajar. Kurangnya kesiapan dalam mengajar merupakan tantangan bagi semua elemen pendidikan yang dapat berdampak pada kurangnya minat untuk menjadi guru (Wahyudi & Syah, 2018).

Praktik Pengalaman Lapangan (PPL) merupakan program untuk mendukung mahasiswa dalam mempersiapkan diri sebagai calon tenaga pendidik. Khususnya bagi mahasiswa pendidikan, kegiatan praktik membuat calon pengajar tidak hanya memperoleh pengetahuan

praktis tentang pekerjaan mereka, tetapi juga mengembangkanberbagai *soft skills* yang esensial untuk sukses dalam karir mengajar. *Soft skills* ini tidak hanya membantu mereka berinteraksi dengan murid-murid mereka secara lebih baik, tetapi juga mempersiapkan mereka untuk mengatasi berbagai tantangan yang mungkin mereka hadapi di dalam dan di luar kelas.

Berdasarkan hal diatas, penelitian ini akan mengulas mengenai pengaruh praktik industri dan PPL terhadap minat mahasiswa PTB untuk menjadi seorang guru. Peneliti ingin mengkaji lebih lanjut kondisi mahasiswa setelah melakukan praktik industri dan PPL apakah wawasan dan informasi yang didapat memiliki pengaruh terhadap minat menjadi guru. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam pengembangan kurikulum Program Studi Pendidikan Teknik Bangunan serta dapat menjadi acuan bagi pihak terkait dalam meningkatkan kualitas pendidikan.

2. METODE

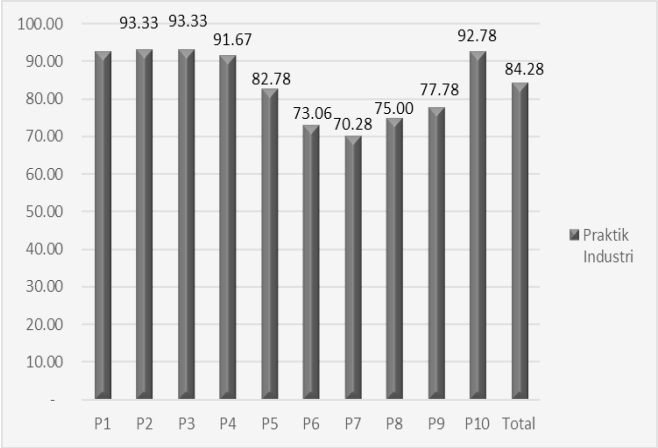
Penelitian ini merupakan jenis penelitian *Ex-Post Facto*. Dua variabel bebas yang diteliti adalah praktik industri (X1) dan praktik pengalaman lapangan (X2), yang mempengaruhi variabel terikat, yaitu minat menjadi guru (Y). Penelitian ini mengadopsipendekatan kuantitatif, dan menggunakan analisis statistik. Pengumpulan data dilakukan secara *online* melalui *link Google Form*. Waktu penelitian dilaksanakan pada bulan November 2023. Subjek penelitian adalah mahasiswa angkatan 2019 Program Studi Pendidikan Teknik Bangunan Universitas Negeri Malang yang telah menyelesaikan Praktik Industri dan Praktik Pengalaman Lapangan. Pengambilan data dilakukan dengan teknik *total sampling* berjumlah 90 orang. Penelitian menggunakan skala likert pada angket (kuesioner) sebagai alat pengukuran. Teknik analisis data menggunakan analisis deskriptif dengan nilai Tingkat Capaian Responden (TCR), dan analisis regresi linier berganda. Perhitungan analisis data menggunakan *software* SPSS versi 25.

3. HASIL

Perolehan data penelitian pada variabel praktik industri, PPL dan minat menjadi guru diperoleh melalui kuesioner atau angket dengan subjek penelitian 90 responden. Hasil perhitungan TCR pada setiap variabel disajikan dalam tabel sebagai berikut.

Tabel 1. Hasil Deskriptif Statistik Variabel Praktik Industri

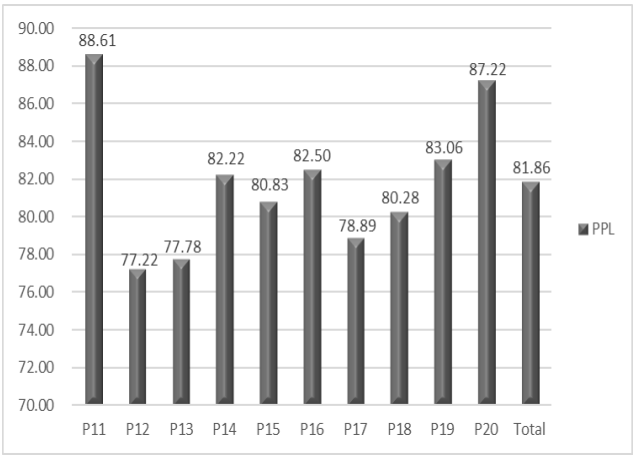
Butir Soal	Rata-rata	TCR (%)	Kategori
P1	3.71	92.78	Sangat Baik
P2	3.73	93.33	Sangat Baik
P3	3.73	93.33	Sangat Baik
P4	3.67	91.67	Sangat Baik
P5	3.31	82.78	Sangat Baik
P6	2.92	73.06	Baik
P7	2.81	70.28	Baik
P8	3.00	75.00	Baik
P9	3.11	77.78	Baik
P10	3.71	92.78	Sangat Baik
Total	**3.37**	**84,28**	**Sangat Baik**



Gambar 1. Diagram TCR Praktik Industri

Tabel 2. Hasil Deskriptif Statistik Variabel Praktik Industri

Butir Soal	Rata-rata	TCR (%)	Kategori
P1	3.54	88.61	Sangat Baik
P2	3.09	77.22	Baik
P3	3.11	77.78	Baik
P4	3.29	82.22	Sangat Baik
P5	3.23	80.83	Sangat Baik
P6	3.30	82.50	Sangat Baik
P7	3.16	78.89	Baik
P8	3.21	80.28	Sangat Baik
P9	3.32	83.06	Sangat Baik
P10	3.49	87.22	Sangat Baik
Total	**3.27**	**81,86**	**Sangat Baik**

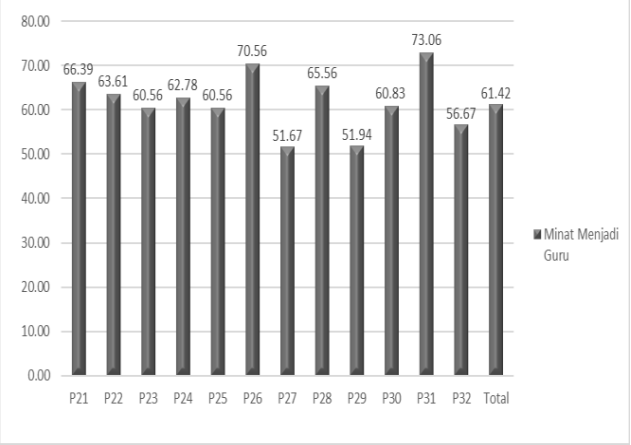


Gambar 2. Diagram TCR PPL

Tabel 3. Hasil Deskriptif Statistik Variabel Minat Menjadi Guru

Butir Soal	Rata-rata	TCR (%)	Kategori
P1	2.66	66.39	Baik
P2	2.54	63.61	Cukup Baik
P3	2.42	60.56	Cukup Baik
P4	2.51	62.78	Cukup Baik
P5	2.42	60.56	Cukup Baik
P6	2.82	70.56	Baik
P7	2.07	51.67	Tidak Baik

P8	2.62	65.56	Baik
P9	2.10	51.94	Tidak Baik
P10	2.43	60.83	Cukup Baik
P11	2.92	73.06	Baik
P12	2.27	56.67	Cukup Baik
TOTAL	**2.46**	**61,42**	**Cukup Baik**



Gambar 3. Diagram TCR Minat Menjadi Guru

3.1. Analisis Regresi Linier Berganda

Analisis ini digunakan untuk mengolah data penelitian yang memiliki variabel terikat satu dan variabel bebasnya lebih dari satu. Pada penelitian ini, perhitungan analisis regresi linier berganda digunakan untuk mengetahui pengaruh Praktik Industri dan Praktik Pengalaman Lapangan (PPL) terhadap Minat Menjadi Guru pada mahasiswa program studi Pendidikan Teknik Bangunan di Universitas Negeri Malang angkatan 2019. Berdasarkan hasil analisis data diperoleh hasil persamaan regresi (Y= -22,681 + 0,759 X_1+ 0,820 X_2).

Tabel 4. Ringkasan Hasil Analisis Regresi Linier Berganda
Coefficients[a]

		Unstandardized Coefficients		***Standardized Coefficients***		
Model		B	Std. Error	Beta	T	Sig.
1	(Constant)	-22.681	6.459		-3.512	.001
	Praktik Industri	.759	.183	.370	4.151	.000
	PPL	.820	.179	.410	4.593	.000

a. *Dependent Variable*: Minat Menjadi Guru

3.2. Uji F

Tabel 5. Ringkasan Hasil Uji F

	Nilai F hitung	**Kriteria Signifikansi**	**Nilai Signifikansi**
Regression	33,576	< 0,05	0,000

Berdasarkan tabel hasil analisa diatas diketahui nilai F_{hitung} sebesar 33,576 sedangkan nilai signifikan yang diperoleh adalah 0,000 < α = 0,05 sehingga dapat disimpulkan bahwa kedua variabel bebas yaitu praktik industri dan Praktik Pengalaman Lapangan (PPL) secara simultan mempengaruhi minat menjadi guru.

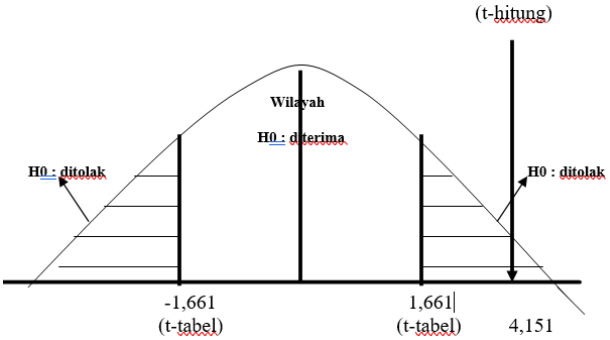
3.3. Uji T

Tabel 6. Ringkasan Hasil Uji T

Variabel	Nilai t hitung	Kriteria Signifikansi	Nilai Signifikansi
Praktik Industri	4.151	< 0,05	0,000
Praktik Pengalaman Lapangan (PPL)	4.593	< 0,05	0,000

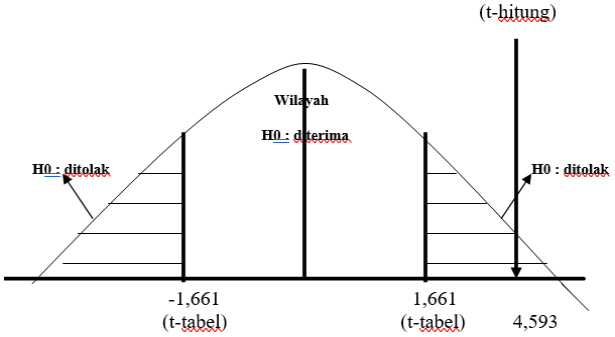
Berdasarkan tabel hasil analisa diatas dapat diambil kesimpulan bahwa:

a. Terdapat pengaruh yang signifikan antara variabel praktik industri (X_1) terhadap minat menjadi guru (Y). diketahui nilai t_{hitung} untuk variabel X_1 adalah 4,151 dengan nilai Sig 0,000 < α = 0,05 yang berarti H_a diterima dan H_0 ditolak sehingga dengan demikian dapat dikatakan bahwa praktik industri secara parsial mempengaruhi minat menjadi guru. Hal ini berarti bahwa semakin baik pelaksanaan praktik industri makaminat menjadi guru juga semakin baik.



Gambar 4. Kurva Penerimaan Hipotesis Praktik Industri

b. Terdapat pengaruh yang signifikan antara variabel praktik pengalaman lapangan (PPL) (X_2) terhadap minat menjadi guru (Y). diketahui nilai t_{hitung} untuk variabel X_2 adalah 4,593 dengan nilai Sig 0,000 < α = 0,05 yang berarti H_a diterima dan H_0 ditolak sehingga dengan demikian dapat dikatakan bahwa PPL secara parsial mempengaruhi minat menjadi guru. Hal ini berarti bahwa semakin baik pelaksanaanPPL maka minat menjadi guru juga semakin baik.



Gambar 5. Kurva Penerimaan Hipotesis PPL

3.4. Koefisien Determinasi

Tabel 7. Ringkasan Uji Koefisien Determinasi

Model Summary				
Model	**R**	**R Square**	**Adjusted R Square**	**Std. Error of The Estimate**
1	.660	.436	.423	6.913

a. Predictors: (Constant), PPL, Praktik Industri

Merujuk hasil analisis diatas dapat diketahui bahwa nilai koefisien determinasi dari variabel X sebesar 0,423 atau 42,3%. Sehingga dapat ditetapkan praktik industri dan PPL secara parsial memengaruhi minat menjadi guru pada mahasiswa PTB sebesar 42,3%.

4. PEMBAHASAN

4.1. Pengaruh Praktik Industri Terhadap PPL

Sebagai seorang calon guru yang melakukan PPL, kegiatan magang atau praktik di industri yag dilakukan mahasiswa akan bermanfaat baik secara personal maupun untuk peserta didik yang dibimbingnya. Terlibat dalam praktik di dunia industri memberi guru peluang untuk terus meningkatkan pengetahuan dan keterampilannya, khususnya mengenai perkembangan dunia industri yang terus berkembang. Dengan terlibat langsung dalam lingkungan industri, guru dapat memperoleh pemahaman yang lebih mendalam mengenai praktik-praktik aktual, teknologi terkini, dan perubahan tren dalam industri tersebut (Sabon et al., 2020).

Pengalaman kerja aktual guru juga menjadi nilai tambah, membawa wawasan langsung dari dunia industri ke dalam ruang kelas. Ini membantu guru dalam menjelaskan konsep-konsep teoritis dengan contoh nyata, membentuk hubungan yang erat antara teori dan praktik. Melalui praktik di industri, guru memiliki kesempatan untuk membangun jaringan profesional dengan praktisi dan ahli industri, yang dapat bermanfaat dalam mengundang tamu pembicara, merancang proyek kolaboratif, atau memberikan saran terkait kurikulum.

Partisipasi guru dalam magang juga membantu memastikan bahwa kurikulum yang diajarkan di sekolah sesuai dengan kebutuhan dan tuntutan industri saat ini, membantu siswa dalam mempersiapkan diri mereka lebih baik untuk dunia kerja. Guru yang membagikan pengalaman pribadi mereka dengan siswa dapat memberikan motivasi tambahan untuk mengejar karier di bidang tertentu, juga menggambarkan peluang pekerjaan yang potensial. Pengalaman langsung dengan inovasi dan perkembangan industri dapat menginspirasi guru untuk mengintegrasikan metode pengajaran inovatif dan proyek-praktis ke dalam kurikulum mereka (Sunardi & Sudjimat, 2016).

Guru yang memiliki pengalaman industri juga mendapatkan kredibilitas lebih di mata siswa, orang tua, dan rekan sejawat. Hal ini dapat meningkatkan kepercayaan pada kemampuan guru dalam mempersiapkan siswa untuk masa depan mereka. Dengan menyatukan pengalaman langsung di industri dan keahlian mengajar, seorang guru yang produktif mampu menciptakan lingkungan pembelajaran yang lebih relevan dan memberikan nilai tambah kepada siswa mereka (Mohamad Surya, 2005).

4.2. Pengaruh Praktik Industri Terhadap Minat Menjadi Guru

Berdasarkan analisa Tingkat Capaian Responden (TCR), variabel praktik industri termasuk dalam kategori sangat baik dengan nilai sebesar 84,28%. Hasil data penelitian tersebut kemudian dianalisis kembali dengan regresi linier berganda untuk mengetahui ada tidaknya pengaruh antara variabel X_1 dengan variabel Y. Berdasarkan hasil perhitungan diperoleh nilai koefisien regresi variabel sebesar 0,759 dan karena nilai signifikansinya 0,000 < 0,05, maka hipotesis pertama dinyatakan signifikan. Hasil tersebut menujukan bahwa praktik industri memiliki pengaruh positif dan signifikan terhadap minat menjadi guru pada mahasiswa Pendidikan Teknik Bangunan.

Sejalan dengan hasil penenlitian ini, Nadzima et al (2021) menyatakan kegiatan praktik industri dapat berpengaruh terhadap minat mahasiswa menjadi guru karena melalui pengalaman praktis dalam pekerjaan konstruksi akan memberikan pengalaman yang dapat dimanfaatkan pada pendekatan realistik sehingga mahasiswa dapat membuat

bahan ajar yang aplikatif untuk diterapkan pada proses belajar mengajar. Semakin tinggi pengalaman praktik industri yang dimiliki mahasiswa maka semakin meningkatkan minat menjadi guru karena mahasiswa memiliki bekal untuk mengajar (Nuragustiani, 2014). Berdasarkan hasil penelitian ini dan penelitian terdahulu dapat disimpulkan bahwa praktik industri berpengaruh terhadap minat menjadi guru.

4.3. Pengaruh PPL Terhadap Minat Menjadi Guru

Berdasarkan analisa Tingkat Capaian Responden (TCR), variabel praktik pengalaman lapangan termasuk dalam kategori sangat baik dengan nilai sebesar 81,96%. Hasil data penelitian tersebut kemudian dianalisis kembali dengan analisis regresi berganda untuk mengetahui ada tidaknya pengaruh antara variabel X_2 terhadap variabel Y. Berdasarkan hasil perhitungan diperoleh nilai koefisien regresi variabel sebesar 0,820dan karena nilai signifikansi nya 0,000 < 0,05, maka hipotesis pertama dinyatakan signifikan. Hasil tersebut menujukan bahwa praktik pengalaman lapangan memiliki pengaruh positif dan signifikan terhadap minat menjadi guru pada mahasiswa PendidikanTeknik Bangunan.

Sejalan dengan hasil penelitian ini, Mugiasih et al (2018) menyatakan bahwa semakin besar pengalaman praktik pengalaman lapangan maka semakin berpengaruh positif terhadap minat menjadi guru dimana hasil r_{hitung} = 0,676 > 0,2787. Hasil penelitian ini juga didukung oleh penelitian Munandhar (2016) dimana setelah dilakukananalisis data menunjukan adanya pengaruh positif antara pelaksanaan praktik pengalamanlapangan dan terhadap minat menjadi guru yang dinyatakan dengan hasil t_{hitung} sebesar 5,109 dan nilai signifikasi 0,000 < 0,05. Ketika melaksanakan PPL mahasiswa dituntut untuk mengajar selayaknya guru dengan menerapkan pengetahuan dan ketrampilan mengajar yang diperoleh selama kuliah, dengan mengetahui pekerjaan-pekerjaan seorangguru mahasiwa dapat memiliki minat menjadi guru. Berdasarkan hasil penelitian ini dan penelitian terdahulu dapat disimpulkan bahwa PPL berpengaruh terhadap minat menjadiguru.

4.4. Pengaruh Praktik Industri dan PPL Terhadap Minat Menjadi Guru

Minat menjadi guru pada mahasiswa PTB berdasarkan nilai Tingkat Capaian Responden (TCR) termasuk kedalam kategori cukup baik dengan nilai sebesar 61,42%. Minat menjadi guru pada mahasiswa di lihat dari perhatian atau rasa suka atau senang terhadap profesi guru. Minat tersebut dipengaruhi oleh faktor internal salah satunya yaitu motivasi, pengetahuan, dan keterampilan serta faktor eksternal meliputi informasi tentang dunia keguruan, lingkungan, dan pengalaman yang didapatkan setelah melaksanakan program praktikindustri dan praktik pengalaman lapangan.

Setelah mengikuti atau mendapatkan perkuliahan, keterampilan serta pengetahuan mengenai profesi guru. Secara perlahan- lahan minat mahasiswa untuk menjadi seorang guru tumbuh ketika telah melaksanakan praktik industri dan PPL. Berdasarkan hasil uji signifikansi menggunakan uji F menghasilkan nilai F_{hitung} sebesar 33,576. Hasil ini menunjukkan bahwa $F_{hitung} > F_{tabel}$ (33,576 > 3,10), yang dapat diambil kesimpulan bahwa praktik industri dan PPL secara bersama-sama memberikan pengaruh yang signifikan terhadap minat menjadi guru.

Besar pengaruh antara variabel X terhadap Y dapat dilihat pada nilai koefisien determinasi (R^2) yang menunjukan sebesar 0,423 atau 42,3%. Sehingga dapat diketahui dari analisis ini bahwa terdapat pengaruh positif dan signifikan secara bersama-sama antara praktik industri dan praktik pengalaman lapangan terhadap minat menjadi guru pada mahasiswa Pendidikan Teknik Bangunan angkatan 2019 Universitas Negeri Malangsebesar 42,3% sedangkan 57,7% lainnya dipengaruhi oleh variabel lain yang tidak diteliti pada penelitian ini.

5. SIMPULAN

Pengalaman praktik industri memungkinkan guru untuk menjelaskan konsep teoritis dengan contoh nyata, membangun hubungan antara teori dan praktik. Praktik industri juga membuka peluang untuk membangun jaringan profesional, menyusun proyek kolaboratif, dan mendukung penyesuaian kurikulum agar sesuai dengan kebutuhan industri. Dengan berbagi pengalaman pribadi, guru dapat memberikan motivasi tambahan kepada siswa, mengilustrasikan peluang karier, dan menginspirasi inovasi dalam metodepengajaran. Selain itu, pengalaman industri meningkatkan kredibilitas guru di mata siswa,orang tua, dan rekan sejawat, dan menciptakan lingkungan pembelajaran yang lebih relevan.

Tingkat capaian responden praktik Industri dalam kategori sangat baik dengan nilai sebesar 84,28%. Berdasarkan analisis uji hipotesis, praktik industri berpengaruh secara positif dan signifikan terhadap minat menjadi guru (β = 0,759). Tingkat capaian responden PPL dalam kategori sangat baik dengan nilai sebesar 81,96%. Berdasarkan analisis uji hipotesis, PPL berpengaruh secara positif dan signifikan terhadap minat menjadi guru (β = 0,820). Praktik Industri dan PPL secara simultan berpengaruh terhadapminat menjadi guru sebesar 42,3%. Hal tersebut memperlihatkan bahwa semakin baik pengalaman praktik industri dan PPL yang dilakukan mahasiswa maka semakin tinggi pula minat menjadi guru.

DAFTAR RUJUKAN

Annuar, Z., & Zola, P. (2019). Pengaruh Pelaksanaan Pengalaman Lapangan Industri Terhadap Minat Memilih Profesi Guru Bagi Mahasiswa Pendidikan Teknik Bangunan Cived Issn 2302-3341. *Cived Jurusan Teknik Sipil.*, *6*(3).

Fauzi, M., Neolaka, A., & Arthur, R. (2017). Pengaruh Efektivitas Praktik Kerja IndustriTerhadap Kesiapan Kerja Siswa Kelas XI Program Keahlian Teknik Bangunan SMKNegeri 1 Cibinong Kabupaten Bogor. *Jurnal PenSil*, *6*(1), 15–20. https://doi.org/10.21009/jpensil.v6i1.7247

Mohamad Surya. (2005). *Membangun Profesionalisme Guru*. 290–292.

Mugiasih, N. M., Sudarsana, I. B. O., & Alit, D. M. (2018). Pengaruh Kesiapan MengajarDan Praktik Pengalaman Lapangan (PPL) Terhadap Minat Menjadi Guru

Mahasiswa Program Studi Pendidikan Ekonomi Fpips IKIP PGRI Bali Angkatan Tahun 2014. *Social Studies*, *6*(2), 1–5.https://ojs.ikippgribali.ac.id/index.php/socialstudies/article/download/537/421

Munandhar, A. (2016). Pengaruh Motivasi Belajar Dan Praktik Pengalaman LapanganTerhadap Minat Menjadi Guru Pada Mahasiswa Prodi Pendidikan Ekonomi Fe Uny Angkatan 2012. *Skripsi*, *152*(3), 28. file:///Users/andreataquez/Downloads/guia-plan-de-mejora-institucional.pdf%0Ahttp://salud.tabasco.gob.mx/content/revista%0Ahttp://www.revistaalad.com/pdfs/Guias_ALAD_11_Nov_2013.pdf%0Ahttp://dx.doi.org/10.15446/revfacmed.v66n3.60060.%0Ahttp://www.cenetec.

Nadzima, Z., Supriatna, N., & Nurasiyah, S. (2021). Pengaruh Praktik Kerja Industri Terhadap Kesiapan Mengajar Mahasiswa Pendidikan Teknik Bangunan UniversitasPendidikan Indonesia. *Jurnal Pendidikan Teknik Sipil*, *3*(2), 110–119. https://doi.org/10.21831/jpts.v3i2.45355

Nuragustiani, S. (2014). *Pengaruh Praktik Industri Terhadap Kesiapan Calon Guru Untuk Mengajar Di Sekolah Menengah Kejuruan Universitas Pendidikan Indonesia*.repository.upi.edu

Rojak, A., & Hasbiyallah, H. (2022). Peran Lptk Dalam Menyiapakan Guru Pai Profesional. *EDURELIGIA: Jurnal Pendidikan Agama Islam*, *5*(2), 1–12. https://doi.org/10.33650/edureligia.v6i1.1932

Sabon, S. S., Listiawati, N., & Relisa. (2020). Model Magang Guru. In *Pusat Penelitian kebijakan, Kementrian Pendidikan dan Kebudayaan* (Issue Magang guru).

Sadhu, S., Utami, D. P., & Tiastari, A. A. (2018). Studi Fenomenologi : Mengungkap Fenomena Sarjana Keguruan Bukan Pendidik. *Universitas Negeri Yogyakarta*, *1*(1), 1–6. https://doi.org/10.13140/RG.2.2.14470.42563

Sofiyana, I. P. (2013). PENGARUH PPL TERHADAP MINAT MAHASISWA PENDIDIKAN SENI MUSIK UNY MENJADI GURU. *Skripsi*,*66*.

Sudira, P. (2015). Menegakkan Kembali FT sebagai Fakultas Pencetak Guru Kejuruan Profesional dan Pengembang Ilmu Pendidikan Vokasional. *Pendidikan Teknik*, 1–9. Sunardi, & Sudjimat, D. A. (2016). Magang Industri Untuk Meningkatkan RelevansiKompetensi Profesional Guru Produktif Smk. *Teknologi Dan Kejuruan*, *39*(2), 171–182.

Suyanto, F., Rahmi, E., & Tasman, A. (2019). Pengaruh Minat Kerja Dan Pengalaman Magang Terhadap Kesiapan Kerja Mahasiswa Fakultas Ekonomi Universitas Negeri Padang. *Jurnal Ecogen*, *2*(2), 187. https://doi.org/10.24036/jmpe.v2i2.7311

Syofyan, Rita Hidayati, Sofya Nur Sukma, R. (2020). Pengaruh Program Pengalaman Lapangan Kependidikan (PLK) dan Efikasi Diri terhadap Minat Menjadi Guru. *Jurnal Inovasi Pendidikan Ekonomi*, *8*(2), 127–135. Jurnal Inovasi Pendidikan Ekonomi Available at h

Wahyudi, R., & Syah, N. (2018). Hubungan Minat Menjadi Guru Dengan Kesiapan Mengajar Mahasiswa Prodi Pendidikan Teknik Bangunan. Jurnal Universitas Negeri Padang, 6 (1), 1–5. http://ejournal.unp.ac.id/index.php/cived/article/view/104955

Yuniasari, T., & Djazari, M. (2017). Pengaruh Minat Menjadi Guru, Lingkungan Keluarga, Dan Praktik Pengalaman Lapangan (Ppl) Terhadap Kesiapan Menjadi Guru Akuntansi Mahasiswa Pendidikan Akuntansi Angkatan 2013 Fe Uny. *Jurnal Pendidikan Akuntansi Indonesia*, *15*(2). https://doi.org/10.21831/jpai.v15i2.17220

Live and Applied Science, Volume 4
Prosiding National Seminar and Call for Paper Civil Days 2024 (EnviroCivil-2024)
Diselenggarakan di Malang, 28 Agustus 2024
e-ISSN (2964-772X)

PENGARUH PRAKERIN TERHADAP KESIAPAN BERWIRAUSAHA SISWA KELAS XII DPIB SMKI 1 BLITAR

Laoren Septi Nur Azizah[1], Isnandar[2] dan Muhammad Aris Ichwanto[3]

[1]Universitas Negeri Malang, email: laoren.septi.1905216@students.um.ac.id
[2]Universitas Negeri Malang, email: isnandar.ft@um.ac.id
[3]Universitas Negeri Malang, email: muh.aris.ichwanto.ft@um.ac.id

Abstrak

Pemerintah memberikan perhatian khusus terhadap lulusan Sekolah Menengah Kejuruan untuk dapat terjun menjadi wirausahawan. Hal ini dilakukan akibat masih besarnya jumlah pengangguran dari lulusan SMK yang mana merupakan salah satu sekolah formal yang mengutamakan lulusannya dapat bekerja di dunia industri/usaha. Salah satu penyebab tingginya jumlah pengganggguran lulusan tingkat SMK adalah terbatasnya lapangan pekerjaan terutama di dunia industri serta rendahnya lulusan yang terjun untuk berwirausaha. Langkah penting yang dilakukan oleh Sekolah Menengah Kejuruan untuk meningkatkan kesiapan berwirausaha lulusan adalah dengan melaksanakan magang industri atau prakerin. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui gambaran pelaksanaan prakerin siswa SMK Islam 1 Blitar program keahlian Desain Permodelan dan Informasi Bangunan, kemudian mengetahui gambaran mengenai kesiapan siswa dalam berwirausaha, dan mengetahui pengaruh prakerin terhadap kesiapan berwirausaha siswa dalam berwirausaha. Penelitian ini menggunakan jenis penelitian *ex-post facto* dengan pendekatan kuantitatif. Adapun subjek penelitian adalah 79 siswa kelas XII DPIB SMK Islam 1 Blitar. Instrumen yang digunakan pada penelitian ini berupa angket dengan skala *likert.* Berdasarkan hasil penelitian didapatkan gambaran pelaksanaan prakerin masuk ke dalam kategori baik dengan persentase sebesar 71%, artinya lebih dari setengahnya siswa telah melaksanakan prakerin dengan baik sesuai dengan pedoman. Gambaran kesiapan berwirausaha siswa termasuk ke dalam kategori baik dengan persentase sebesar 74% yang berarti lebih dari setengah siswa telah siap untuk berwirausaha. Terdapat pengaruh antara prakerin dengan kesiapan berwirausaha siswa yang signifikan. Berdasarkan hasil tersebut dapat ditarik kesimpulan bahwa prakerin memberikan pengaruh positif yang signifikan terhadap kesiapan berwirausaha siswa kelas XII DPIB SMK Islam 1 Blitar.

Kata kunci: Sekolah Menengah Kejuruan, prakerin, kesiapan berwirausaha

1. PENDAHULUAN

Kualitas Sumber Daya Manusia menjadi parameter kemajuan suatu bangsa, sementara kualitas sumber daya manusia dapat ditingkatkan dengan adanya peran pendidikan. Dikutip dari UU No.20 Tahun 2003 menyebutkan bahwa pendidikan nasional memiliki fungsi untuk mengembangkan kemampuan dan membentuk watak serta peradaban bangsa yang bermartabat untuk mencerdaskan kehidupan bangsa dengan tujuan mengembangkan potensi siswa untuk menjadi manusia yang beriman dan bertaqwa kepada tuhan, berakhlak mulia, sehat, berilmu, cakap, kreatif, mandiri, dan menjadi warga negara yang demokratis serta bertanggungjawab. Berdasarkan kutipan tersebut maka perlu dilakukan penataan pendidikan terutama yang berhubungan erat dengan kualitas pendidikan serta relevansi dengan kebutuhan lingkungan dan dunia kerja. Salah satu upaya untuk menghadapi tantangan era global sekaligus

Copyright © 2024 The Authors. Published by Universitas Negeri Malang.
This is an open access article distributed under the CC BY-NC 4.0 license -http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/.

untuk memenuhi tenaga kerja dalam mengisi era pembangunan era otonomi daerah adalah pengembangan pendidikan oleh Sekolah Menengah Kejuruan. Sekolah Menengah Kejuruan merupakan Pengembangan pendidikan dengan memfokuskan untuk mempersiapkan siswanya untuk memasuki dunia kerja atau industri tertentu (Anita, Susanto, & Wahyudi, 2020). Dengan demikian, Sekolah Menengah Kejuruan menjadi salah satu opsi yang dipilih masyarakat untuk mendapatkan pendidikan yang didalamnya telah mencakup pengetahuan dan keterampilan professional.

Sekolah Menengah Kejuruan yang menjadi penyelenggara pendidikan menengah kejuruan yang berorientasi dalam pembentukan kecakapan baik keterampilan untuk bekerja di dunia kerja maupun menguasai kewirausahaan tetapi pada faktanya keterampilan yang dimiliki oleh lulusan SMK masih belum bisa mengisi standar lapangan kerja selaras dengan yang dibutuhkan oleh dunia kerja atau dunia industri, hal ini disebabkan oleh adanya ketimpangan antara kompetensi lulusan dengan yang diperlukan di lapangan kerja. Fakta tersebut didukung oleh data BPS tahun 2020-2022 lulusan SMK menjadi penyumbang terbesar pengangguran di Indonesia. Dilihat dari tiga tahun terakhir angka pengangguran sempat mengalami penurunan akan tetapi masih termasuk tinggi. Hal ini didukung oleh Sudjimat, Sugandi, & Mariana (2021) yang menyatakan bahwa keterbatasan lapangan pekerjaan dan rendahnya kesiapan berwirausaha menjadi salah satu faktor utama tingginya pengangguran tingkat lulusan SMK.. Mengacu dengan tujuan pendidikan kejuruan ini pada dasarnya sekolah menengah kejuruan tidak hanya terpaku untuk menyiapkan lulusan yang dapat mengisi lowongan pekerjaan melainkan juga menyiapkan siswa dengan bekerja secara mandiri. Dengan kata lain, kesiapan berwirausaha pada siswa SMK menjadi salah satu tujuan diselenggarakannya pendidikan SMK sebagai bekal untuk bekerja secara mandiri juga dapat

Kesiapan berwirausaha menurut Azifah & Marlena (2020) merupakan kemampuan seseorang dalam merespon atau bereaksi ketika melakukan kegiatan berwiraushaa, seperti menuntaskan aktifitas berwirausaha berdasarkan aturan atau menerapkan perilaku wirausaha. Hal ini didukung dengan pendapat Nugrahanto (2016) menyatakan bahwa kesiapan berwirausaha dapat dipahami sebagai suatu kemampuan serta kemauan peserta didik dalam menyiapkan segala sesuatu yang diperlukan ketika akan melaksanakan wirausaha, maka dari itu peserta didik perlu diberikan bekal berupa kemampuan di bidang wirausaha sehingga siap berwirausaha. Tujuan berwirausaha menurut Munawaroh, Rimiyati, & Fajarwati (2016) adalah (a) Melaksanakan kegiatan berwirausaha dapat meningkatkan jumlah wirausaha yang memiliki kemampuan dan kualitas. Kemampuan seseorang dperoleh dari pendidikan yang ditempuh dan pengalaman kerja industri yang telah dilaksanakan selama pendidikan; (b) Mewujudkan kemampuan wirausaha dalam menghasilkan kemajuan serta kesejahteraan masyarakat. Penerapan kemampuan wirausaha dalam melaksanakan kegiatan berwirausaha serta mendapatkan hasil yang sesuai dapat memberikan kesejahteraan bagi masyarakat sekitar dengan membukanya beberapa lapangan pekerjaan; (c) Membudayakan semangat, sikap, perilaku, dan keahlian dalam berwirausaha di kalangan masyarakat menengah keatas. Perilaku dan keahlian wirausaha dapat memberikan teladan atau *role model* untuk masyarakat yang memiliki keunggulan baik dari kalangan menengah kebawah hingga menengah keatas; dan (d) Menumbuhkan kesadaran berwirausaha yang tangguh dan kuat dalam masyarakat. Kesadaran dalam berwirausaha perlu ditumbuhkan di dalam diri masyarakat atau individu untuk melakukan suatu tindakan berupa wirausaha selain bekerja dalam suatu industri.

Tindakan yang dilakukan pemerintah dalam mewujudkan masyarakat yang mampu mandiri yaitu melalui sekolah vokasi dan kejuruan. Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) merupakan salah satu wadah untuk mengembangkan kesiapan berwirausaha dengan berbekal kemampuan atau keterampilan yang telah dimiliki (Afroni, Handoyo, & Susanti, 2014:72). Kesiapan berwirausaha

dapat dibentuk selama siswa mengenyam pendidikan di Sekolah Menengah Kejuruan. Terdapat beberapa faktor yang dapat mempengaruhi pembentukan kesiapan berwirausaha pada siswa diantaranya adalah (1) kondisi fisik, mental, dan emosi; (2) kebutuhan, motif, serta tujuan; dan (3) keahlian dan ilmu pengetahuan yang telah dipelajari Slameto dalam Yuliana (2018). Menurut Soemanto dalam Chrisna, Barubara, & Hernawati (2017) terdapat dua faktor yang mempengaruhi kesiapan berwirausaha siswa diantaranya adalah faktor internal, merupakan suatu faktor yang berasal dari dalam diri individu yang dibagi menjadi dua yaitu jasmani dan psikologi atau mental dan Faktor eksternal, merupakan faktor yang berasal dari luar individu. Faktor eksternal terbagi menjadi tiga faktor yaitu (1) Faktor lingkungan dalam yang berupa bangunan gedung, sarana dan prasarana pembelajaran, hubungan pendidik dan peserta didik; (2) Faktor lingkungan luar yang berupa keamanan, tempat untuk belajar, sosial, dan adat istiadat; dan (3) Faktor sistem instruksi yang berupa bahan pembelajaran dan metode pembelajaran.

Berdasarkan hal tersebut dapat diketahui bahwa kesiapan berwirausaha dapat dibentuk dari aspek pengalaman. Aspek pengalaman bisa didapatkan oleh siswa melalui lingkungan sekitar. Salah satu pengalaman yang diperoleh siswa adalah proses pembelajaran di lingkungan sekolah dan di luar sekolah yaitu di dunia usaha atau dunia industri yang dikemas ke dalam bentuk prakerin atau magang industri. Sehingga yang menjadi salah satu faktor yang dapat mempengaruhi kesiapan berwirausaha adalah praktik kerja industri. Prakerin atau magang industri merupakan bagian dari program *authentic learning* yang diselenggarakan secara terstruktur untuk menghasilkan lulusan yang berkualitas dan siap bersaing di pasar kerja. Isnandar & Nurhadi (2019) berpendapat bahwa *authentic learning* merupakan proses belajar secara nyata, berfokus pada permasalahan di dunia nyata dan praktik serta memberikan solusi, dan menjadikan siswa menjadi lebih mudah adaptasi dengan perubahan serta perkembangan IPTEK. Praktik kerja industri tidak hanya digunakan untuk mencari nilai atau pengalaman bekerja di dunia kerja atau industri, akan tetapi suatu sarana yang perlu dimanfaatkan dengan maksimal untuk meningkatkan kesiapan berwirausaha guna menekan angka pengangguran di Indonesia terutama untuk tingkat lulusan SMK.

Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) yang secara khusus membekali siswa dengan keterampilan untuk mempersiapkan diri dalam menghadapi dunia kerja baik ke dunia industri maupun bekerja secara mandiri (berwirausaha). Dengan keterampilan serta pengetahuan yang didapatkan oleh siswa selama pelaksanaan Prakerin dapat dipergunakan untuk bekerja di industri maupun berwirausaha sesuai dengan bidang keahliannya. Usaha dalam mengantisipasi persaingan kerja yang semakin ketat dan sempitnya lapangan pekerjaan yang mengakibatkan lulusan SMK kesulitan untuk masuk ke duni industri. Peserta didik SMK harus mampu menghadapi permasalahan tersebut, salah satunya adalah dengan berwirausaha sesuai dengan bidang keahliannya. Praktik Kerja Industri sebagai penjembatani tujuan SMK dalam menciptakan lulusan yang siap bekerja di industri dan siap berwirausaha. Dengan dilaksanakannya Praktik Kerja Industri, maka akan mendasari kesiapan siswa dalam berwirausaha ketika pelaksanaan Prakerin telah berakhir maupun ketika lulus dari Sekolah Menengah Kejuruan yang mengakibatkan tidak adanya ketergantungan dengan dunia industri atau dapat bekerja mandiri serta membuka lowongan pekerjaan.

Berdasarkan data tersebut, tujuan pelaksanaan prakerin berbanding terbalik dengan fakta di lapangan bahwasanya lulusan SMK masih minim untuk memilih berwirausaha. Hal ini didukung dengan data resmi Bursa Kerja (BKK) SMK Islam 1 Blitar dari tahun 2019 hingga tahun 2022 bahwa keterserapan siswa ke dunia industri menurun dan lulusan yang memilih berwirausaha tidak mengalami peningkatan. Hasil survey di lapangan menunjukkan bahwa rendahnya lulusan siswa berwirausaha tidak sesuai dengan harapan sekolah dan program SMK

Pusat Keunggulan yang bertujuan untuk menciptakan lulusan yang mampu bekerja mandiri (berwirausaha) selain menjadi teknisi professional industri terutama pada jurusan Desain Permodelan dan Informasi Bangunan yang mana memiliki kesempatan sama dengan jurusan lain yaitu mendapatkan kesempatan untuk pelaksanaan praktik kerja industri. Maka dari itu dengan dilaksanakannya prakerin diharapkan dapat dimanfaatkan oleh siswa untuk meningkatkan tanggung jawab, meningkatkan keterampilan dengan peralatan yang tidak ada di lingkungan sekolah tetapi di gunakan oleh industri, memberikan gambaran besar mengenai dunia industri secara nyata serta dapat menumbuhkan kesiapan berwirausaha dari dalam diri siswa setelah melaksanakan prakerin. Dengan kegiatan prakerin diharapkan siswa program keahlian Desain Permodelan dan Informasi Bangunan dapat meningkatkan kesiapan siswa untuk terjun ke dunia industri maupun dunia wirausaha.

Mengingat beberapa permasalahan sebagaimana diuraikan diatas dan evaluasi program prakerin di SMK Islam 1 Blitar dan kesiapan berwirausaha siswa pasca pelaksanaan prakerin belum pernah dilakukan, maka perlu dilakukan evaluasi untuk mengungkapkan pelaksanaan prakerin, kesiapan berwirausaha, dan pengaruh prakerin terhadap kesiapan berwirausaha siswa kelas XII Desain Permodelan dan Informasi Bangunan SMK Islam 1 Blitar. Evaluasi pelaksanaan prakerin dan kesiapan berwirausaha siswa dilakukan untuk mendapatkan informasi yang valid dan reliabel mengenai pelaksanaan dan kesiapan kewirausahaan siswa kelas XII DPIB di SMK Islam 1 Blitar, mengetahui kendala yang ditemui oleh siswa, sekolah maupun industri, serta ada tidaknya pengaruh prakerin terhadap kesiapan berwirausaha siswa.

Fokus kajian masalah terkait dengan pengaruh prakerin guna untuk meningkatkan kesiapan berwirausaha siswa masih memiliki timpang tindih pendapat pada beberapa penelitian sebelumnya. Hal ini dibuktikan dengan penelitian sebelumnya oleh (Santi, 2014) menyatakan bahwa pengalaman praktik kerja industri tidak memiliki pengaruh yang signifikan terhadap kesiapan berwirausaha siswa di SMKN 1 Purwosari, sedangkan menurut Azifah & Marlena (2020) bahwa pengalaman praktik kerja industri memiliki pengaruh yang signifikan terhadap kesiapan berwirausaha siswa di jurusan pemasaran SMKN 2 Buduran Sidoarjo. Penelitian ini penting dilakukan karena masih tingginya lulusan dari program keahlian Desain Permodelan dan Informasi Bangunan yang terjun ke dunia wirausaha dibandingkan dengan lulusan program keahlian lainnya serta masih tingginya sumbangan pengangguran dari lulusan SMK. Dengan demikian, dilakukan penelitian untuk mengetahui pengaruh prakerin terhadap kesiapan berwirausaha siswa karena program prakerin atau magang memiliki fungsi untuk memperkenalkan dunia industri atau usaha secara langsung sehingga siswa dapat belajar serta meningkatkan kemampuan maupun kepercayaan diri. Dengan penelitian ini juga untuk mengetahui bagaimana pelaksanaan prakerin, kesiapan berwirausaha siswa, dan kendala-kendala yang dihadapi oleh siswa.

2. METODE

Jenis penelitian ini merupakan *ex-post facto* dengan pendekatan kuantitatif yang dilaksanakan pada bulan Agustus 2023 tahun ajaran 2023/2024 di kelas XII DPIB SMK Islam 1 Blitar. Variabel yang dianalisis adalah prakerin (X) dan Kesiapan Berwirausaha (Y). Populasi pada penelitian ini adalah seluruh siswa kelas XII DPIB SMK Islam 1 Blitar yang terdiri kelas XII DPIB 1 37 siswa dan XII DPIB 2 sebanyak 42 siswa dengan jumlah total populasi adalah 79 siswa. Kriteria responden pada penelitian ini adalah (1) Siswa kelas XII jurusan Desain Permodelan dan Informasi Bangunan SMK Islam 1 Blitar dan (2) pernah melaksanakan prakerin.

Pengambilan sampel pada penelitian ini adalah menggunakan teknik *Non Probability Sampling* dengan sampel yang digunakan adalah *Sampling Jenuh* yang artinya seluruh jumlah populasi adalah sampel. Sampling jenuh menurut Sugiyono (2020) adalah teknik penentuan

sampel apabila semua anggota populasi digunakan sebagai sampel. Penggunaan teknik sampel jenuh apabila jumlah populasi relative kecil atau penelitian yang ingin membuat generalisasi dengan sedikit kesalahan. Jadi, peneliti tidak menentukan sampel karena seluruh anggota populasi akan diteliti.

Instrumen yang dipergunakan dalam penelitian ini adalah angket yang terdiri dari 18 pernyataan mengenai variabel prakerin dan 20 pernyataan untuk variabel kesiapan berwirausaha dengan mengacu pada skala *likert.* Sebelum dilakukan uji analisis deskriptif dan regresi linier sederhana dilakukan uji normalitas, linieritas dan homogenitas sebagai uji prasyarat pada analisis data penelitian ini. Setelah data dikatakan normal dan linier maka dilakukan analisis deskriptif dan analisis linier sederhana untuk menguji hipotesis. Uji Normalitas, linieritas, dan homogenitas menjadi uji prasayarat dilakukannya uji hipotesis pada penelitian ini. Untuk penelitian yang dilakukan ini, pengujian normalitas dimaksudkan untuk mengetahui suatu data berdistribusi secara normal atau berada dalam sebaran normal (Nuryadi, Astuti, Utami, & Budiantara, 2017). Berikut hasil uji normalitas yang dilakukan dengan bantuan SPSS versi 26 tercatat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Uji Normalitas *Kolmogorov-Smirnov*

Variabel	N	Asymp. Sig. (2-tailed)	Ket
Praktik Kerja Industri terhadap Kesiapan Berwirausaha Siswa Kelas XII Jurusan Desain Permodelan dan Informasi Bangunan	79	0,200	Normal

Menurut Ghozali dalam Aprilia (2015) data dapat dikatakan normal dengan menggunakan uji *kolmogorov-smirnov* apabila nilai Asymp. Sig (2-tailed) > 0,05, sedangkan apabila Asymp. Sig (2-tailed) < 0,05 maka data tidak berdistribusi normal. Pada Tabel 1. Nilai *Assymp. Sig. (2-tailed)* > 0,05 yang berarti data tersebut berdistribusi normal. Maka peneliti melanjutkan pengolahan data berupa uji linieritas. Uji linearitas memiliki tujuan untuk mengetahui hubungan antara dua variabel atau lebih yang linear atau tidak secara signifikan (Setiawan & Yosepha, 2020). Hasil pengolahan data linieritas dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Uji Linieritas

Variabel	F	Sig.	Ket
Prakerin terhadap Kesiapan Berwirausaha Siswa Kelas XII DPIB	1,335	0,192	Linier

Berdasarkan hasil analisis diatas menunjukkan bahwa nilai F sebesar 1,335 dengan sig. 0,192. Oleh karena nilai sig. 0,192 > 0,05 artinya hubungan antara variabel prakerin dengan kesiapan berwirausaha bersifat linier. Uji lanjutan yang dilakukan adalah uji homogenitas, uji homogenitas bertujuan untuk mengetahui suatu populasi yang digunakan sama atau tidak (Usmadi, 2020). Berikut hasil uji homogenitas pada penelitian ini.

Tabel 3. Hasil Uji Homogenitas

	Variabel	Sig.
1.	Praktik Kerja Industri (X_1)	0,063
2.	Kesiapan Berwirausaha (Y_1)	0,359

Berdasarkan data tersebut diketahui bahwa nilai sig dari variabel kesiapan dan prakerin masing-masing sebesar 0,063 dan 0,359. Kedua nilai tersebut > 0,05 yang mana berarti bahwa data bersifat homogen. Selain ketiga uji ini, penelitian ini melakukan uji hipotesis menggunakan uji regresi linier sederhana dan koefisien determinasi. Penelitian ini menggunakan dua hipotesis yaitu H_0: Tidak terdapat pengaruh yang signifikan antara praktik kerja industri dengan kesiapan berwirausaha pada siswa kelas XII Jurusan DPIB SMK Islam 1 Blitar. H_1: Terdapat pengaruh yang

signifikan antara praktik kerja industri dengan kesiapan berwirausaha pada siswa kelas XII Jurusan DPIB SMK Islam 1 Blitar.

3. HASIL

3.1. Praktik Kerja Industri

Hasil penelitian ini didapatkan dari responden di SMK Islam 1 Blitar dengan menyebarkan angket kepada 79 siswa kelas XII program keahlian Desain Permodelan dan Informasi Bangunan. Angket yang disebarkan memuat sebanyak 18 butir pernyataan mengenai pelaksanaan prakerin dan 20 pernyataan mengenai kesiapan berwirausaha siswa. Hasil jawaban dari angket dikumpulkan dan dilakukan analisis data menggunakan bantuan SPSS versi 26. Pada penelitian ini dilakukan analisis data berupa uji normalitas, linieritas, homogenitas, statistik deskriptif, pengujian hipotesis penelitian dengan menggunakan regresi linier sederhana serta pengujian *r-square* dengan SPSS versi 26. Pengujian hipotesis berfungsi untuk mengetahui ada atau tidaknya pengaruh pelaksanaan prakerin terhadap kesiapan berwirausaha siswa. Selanjutnya, Uji koefisien determinasi dilakukan untuk mengukur seberapa jauh kemampuan model dalam menjelaskan variasi variabel terikat (Ghozali, 2018:21).

Pada penelitian ini, analisis deskriptif dimaksudkan untuk menuliskan hasil penelitian. Sugiyono (2017) mengemukakan bahwa statistik deskriptif merupakan statistik yang dipergunakan untuk menganalisis data yang didapatkan dengan cara mendeskripsikan atau menggambarkan suatu data sesungguhnya untuk mendapatkan kesimpulan yang berlaku untuk generalisasi. Dalam penentuan dan mengetahui tingkat keberhasilan pelaksanaan prakerin terhadap kesiapan berwirausaha siswa kelas XII jurusan Desain Permodelan dan Informasi Bangunan SMK Islam 1 Blitar mengadaptasi kriteria pada buku pedoman pendidikan UM (Pedoman Pendidikan, 2020) dengan pengelompokan sebagai berikut.

Tabel 4. Tingkat Capaian Responden

No	Tingkat (%)	Kategori
1	80% – 100%	Sangat Baik
2	65% – 79%	Baik
3	55% – 64%	Cukup Baik
4	54% ke bawah	Tidak Baik

Hasil uji statistik deskriptif pelaksanaan prakerin siswa kelas XII DPIB SMK Islam 1 Blitar sebagaimana terlihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Deskriptif Statistik Prakerin (X)

Descriptive Statistics

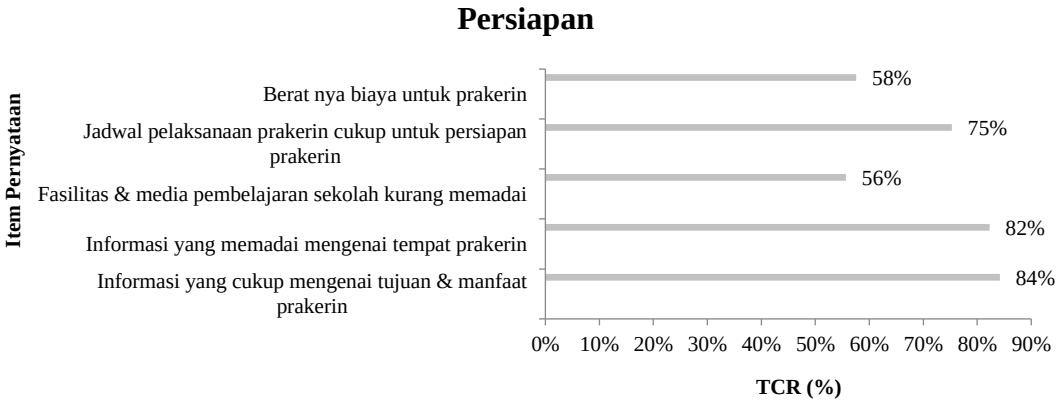
Variabel	N	Min	Max	Mean	Std. Deviasi
Prakerin (X)	79	40	71	51,11	5,996

Berdasarkan data diatas dapat diketahui bahwa nilai rata-rata pelaksanaan prakerin siswa kelas XII program keahlian Desain Permodelan dan Informasi Bangunan SMK Islam 1 Blitar sebesar 51,11 dengan nilai minimum 40, nilai maximum 71, dan standar deviasi sebesar 5,996. Berikut rincian tingkat capaian responden setiap indikator prakerin siswa kelas XII DPIB SMK Islam 1 Blitar.

Persiapan

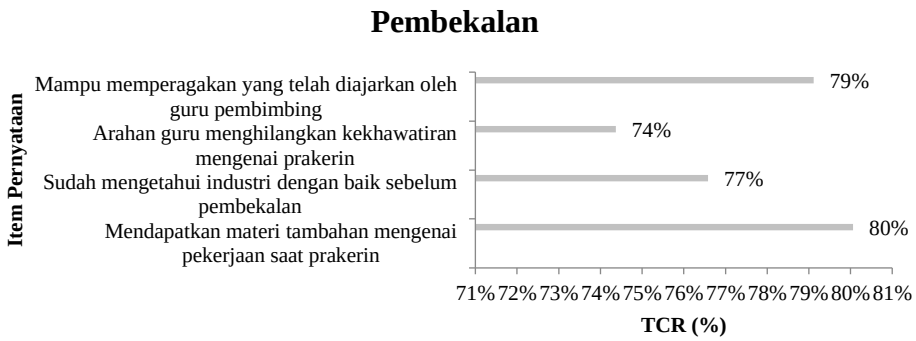
Pada hasil analisis mengenai capaian responden dari angket yang telah disebar diketahui bahwa persiapan prakerin masuk ke dalam kategori baik dengan rata-rata persentase sebesar 71%. Meskipun persiapan prakerin tergolong baik akan tetapi pada ketersediaan fasilitas dan media pembelajaran penunjang pelaksanaan prakerin masih

perlu ditingkatkan, selain itu pada biaya pelaksanaan prakerin juga perlu menjadi perhatian sehingga siswa tidak akan merasa terbebani dengan biaya yang perlu disiapkan untuk keperluan prakerin. Adapun tingkat capaian responden pada indikator persiapan prakerin disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Histogram Capaian Responden Indikator Persiapan Prakerin

Pembekalan

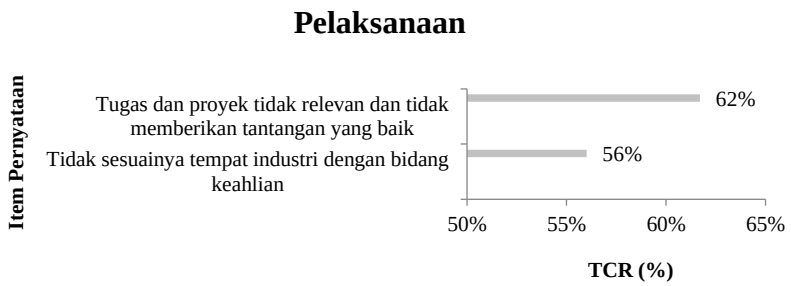


Gambar 2. Histogram Capaian Responden Indikator Pembekalan Prakerin

Berdasarkan hasil pelaksanaan pembekalan prakerin diperoleh ketegori sangat baik pada item pernyataan mendapat materi tambahan mengenai pekerjaan ketika prakerin dengan persentase sebesar 80%. Sedangkan pada kategori baik yaitu item pernyataan mengenai sudah mengetahui industri sebelum pelaksanaan pembekalan, kehilangan kekhawatiran mengenai prakerin, serta mampu memperagakan ajaran guru pembimbing dengan persentase sebesar 77%, 74%, dan 79%. Sehingga didapat rata-rata sebesar 77,5% yang artinya termasuk ke dalam kategori baik.

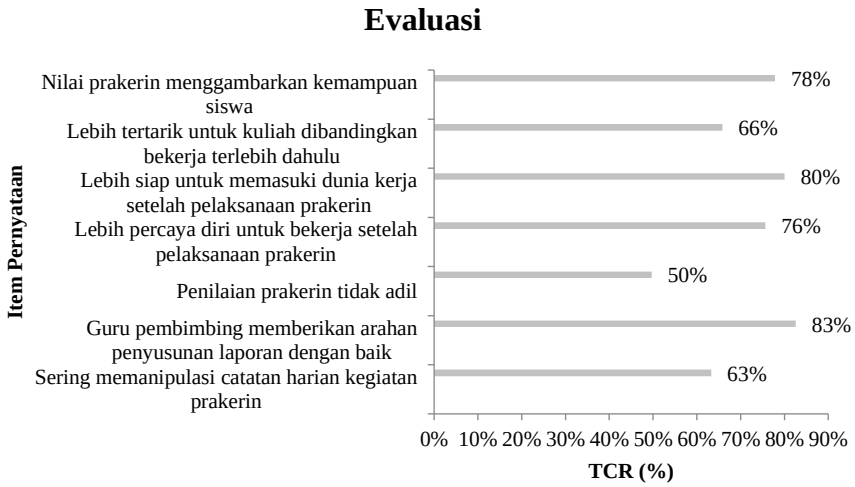
Pelaksanaan

Hasil analisis data indikator pelaksanaan dapat dilihat pada Gambar 3. Yang mana diketahui bahwa indikator pelaksanaan prakerin memiliki rata-rata sebesar 59% masuk ke dalam kategori cukup baik yang artinya pelaksanaan prakerin perlu ditingkatkan untuk menghasilkan *output* yang sesuai dengan tujuan pelaksanaan prakerin.



Gambar 3. Histogram Capaian Responden Indikator Pelaksanaan Prakerin

Evaluasi



Gambar 4. Histogram Capaian Responden Indikator Evaluasi Prakerin

Berdasarkan hasil evaluasi prakerin diketahui bahwa pada item memanipulasi catatan harian kegiatan masuk ke dalam kategori cukup baik/cukup tinggi dengan persentase 63%. Pada item pernyataan guru pembimbing memberikan arahan penyusunan laporan dengan baik dan item pernyataan mengenai menjadi lebih diap memasuki dunia kerja setelah pelaksanaan prakerin masuk ke dalam kategori sangat baik dengan persentase sebesar 83% dan 80%. Pada kategori baik dengan persentase sebesar 76%, 66%, 78% terdapat pada item pernyataan mengenai lebih percaya diri untuk bekerja setelah pelaksanaan prakerin, tertarik untuk berkuliah dibandingkan dengan bekerja, dan nilai prakerin menggambarkan kemampuan siswa. Sedangkan pada item pernyataan ketidakadilan dalam penilaian prakerin masuk ke dalam kategori tidak baik/rendah dengan persentase sebesar 50%. Dari penjelasan tersebut dapat diketahui rata-rata indikator evaluasi prakerin adalah 70,86% atau termasuk kategori baik. Berdasarkan hasil analisis deskriptif yang didapatkan dari hasil angket dengan jumlah responden 79 siswa, variabel pelaksanaan prakerin di SMK Islam 1 Blitar masuk kedalam kategori baik dengan persentase sebesar 71%.

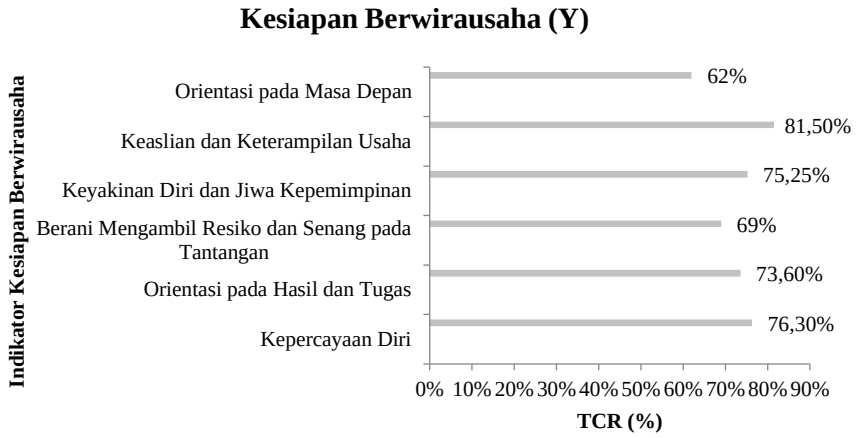
3.2. Kesiapan Berwirausaha

Hasil uji statistik deskriptif kesiapan berwirausaha siswa kelas XII DPIB SMK Islam 1 Blitar sebagaimana terlihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Deskriptif Statistik Kesiapan Berwirausaha (Y)

Descriptive Statistics					
Variabel	**N**	**Min**	**Max**	**Mean**	**Std. Deviasi**
Kesiapan Berwirausaha (Y)	79	47	74	59,14	5,896

Variabel kesiapan berwirausaha siswa ini diukur dengan menggunakan lima indikator yang dijabarkan menjadi 20 item pernyataan pada kuesioner. Berdasarkan hasil data penelitian yang dilakukan kepada 79 siswa diperoleh skor minimum sebesar 47 sedangkan skor maksimum sebesar 74 dengan nilai rata-rata (*mean*) 59,14 dan *Standar Deviation* sebesar 5,896. Berdasarkan hasil analisis tingkat capaian responden dari angket yang telah disebar diketahui bahwa rata-rata kesiapan berwirausaha siswa kelas XII DPIB SMK Islam 1 Blitar masuk ke dalam kategori baik yaitu sebesar 71%. Nilai rata-rata kesiapan berwirausaha didapatkan dari enam indikator yang mana pada indikator berani mengambil resiko dan senang pada tantangan serta orientasi pada masa depan berada pada kategori cukup baik yang artinya siswa masih belum berani dalam mengambil resiko besar untuk memulai suatu usaha serta keinginan untuk mengembangkan usaha perlu ditingkatkan.



Gambar 5. Histogram Capaian Responden Indikator Kesiapan Berwirausaha

Berdasarkan hasil analisis deskriptif menunjukkan bahwa kesiapan berwirausaha siswa kelas XII SMK Islam 1 Blitar jurusan DPIB berada pada kategori baik, hal ini dapat dibuktikan dari hasil distribusi frekuensi variabel kesiapan berwirausaha (Y) bahwasanya siswa kelas XII DPIB SMK Islam 1 Blitar mayoritas telah siap berwirausaha tetapi tidak berani mengambil resiko besar.

3.3. Uji Hipotesis

Uji hipotesis digunakan untuk mengetahui jawaban yang ada pada rumusan masalah yaitu pengaruh prakerin terhadap kesiapan berwirausaha siswa. Uji hipotesis pada penelitian ini menggunakan analisis regresi linier sederhana dan koefisien determinasi. Menurut Suyono (2018) uji regresi linier sederhana adalah suatu model probalistik yang digunakan untuk menyatakan hubungan linier antara dua variabel yang mana salah satu variabel dapat mempengaruhi variabel lainnya. Penelitian ini diambil dari dua kelas DPIB dan telah dinyatakan homogeny, oleh sebab itu dilakukan uji selanjutnya yaitu uji hipotesis untuk mengetahui ada atau tidaknya pengaruh prakerin terhadap kesiapan berwirausaha siswa kelas XII DPIB SMK Islam 1 Blitar yang disajikan pada Tabel 7.

Tabel 7. Hasil Uji Regresi Linier Sederhana

Coefficients[a]				
Item	**Unstandardized Coefficients**	**T-hitung**	**T-tabel**	**Sig.**
	B			
Constanta	28.483	6.754	1,665	.000
Praktik Kerja Industri (X)	.600			
a. Dependent Variable: Kesiapan Berwirausaha (Y)				

Berdasarkan hasil uji yang dilakukan pada IBM SPSS ver. 26 diatas, maka dapat di rumuskan ke dalam persamaan regresi sebagai berikut:

$$Y = 28{,}483\ (\alpha) + 0{,}600\ (X) + e$$

Persamaan regresi diatas dapat disimpulkan sebagai berikut:

Constanta (α) sebesar 28,483. Hal ini menyatakan bahwa apabila praktik kerja industri tetap maka kesiapan berwirausaha bernilai 28,483.

Koefisien arah regresi (X) bernilai positif sebesar 0,600. Hal ini menyatakan bahwa apabila praktik kerja industri mengalami peningkatan satu satuan maka kesiapan berwirausaha siswa akan meningkat sebesar 0,600.

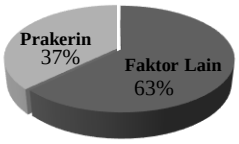
Dari analisis data tersebut diketahui bahwa nilai sig. 0,000 < 0,005 dan nilai t-hit > t-tabel (6,754 > 1,665) yang artinya H_1 diterima dan H_0 ditolak. Dengan demikian, prakerin berpengaruh positif dan signifikan terhadap kesiapan berwirausaha siswa kelas XII program keahlian Desain Permodelan dan Informasi Bangunan SMK Islam 1 Blitar.

Uji Koefisien Determinasi dilakukan untuk mengukur seberapa jauh kemampuasn model dalam menjelaskan variasi variabel terikat (Ghozali, 2018:21) Sugiyono (2020) menyebutkan bahwa nilai R^2 kisaran antara nilai 0 hingga 1. Nilai R^2 yang semakin kecil berarti bahwa kemampuan dari variabel bebas memiliki keterbatasan dalam menjelaskan variasi variabel terikat. Hasil uji determinan disajikan pada Tabel 8.

Tabel 8. Hasil Uji Koefisien Determinan

Model Summary	
Variabel	**R Square**
Praktik Kerja Industri (X) terhadap Kesiapan Berwirausaha (Y)	0,372
a. Predictors: (Constant), PRAKERIN	

Berdasarkan hasil uji pada tabel diatas dmenunjukkan bahwa hasil uji koefisien determinasi dilihat dari nilai R Square sebesar 0,372 memiliki arti bahwa pelaksanaan prakerin mempengaruhi kesiapan berwirausaha sebesar 37,2% sedangkan sisanya sebesar 62,8% dipengaruhi oleh faktor lain diluar model yang diteliti dapat dilihat pada gambar 6.



Gambar 6. Persentase Hasil Uji Koefisien Determinan

4. PEMBAHASAN

4.1. Pelaksanaan Praktik Kerja Industri (Prakerin) Siswa SMK Islam 1 Blitar

Keberhasilan pelaksanaan prakerin dipengaruhi oleh beberapa aspek, Wena dalam Susana (2016) dan Liyasari (2019) menyebutkan bahwa aspek atau tahapan penting pelaksanaan prakerin adalah melakukan pekerjaan selama pelaksanaan prakerin dengan sebaik-baiknya. Selain itu, siswa juga akan mendapatkan evaluasi sesuai dengan hasil

pekerjaannya setelah melaksanaan prakerin sehingga keberhasilan yang hendak dicapai akan tercapai. Hal ini sejalan dengan apa yang tertuang dalam kurikulum SMK Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan (2017:3) yang menyebutkan bahwa prakerin menjadi salah sau pola dalam penyelenggaraan diklat yang dikelola secara bersama-sama antar Sekolah Kejuruan dengan Perusahaan/Industri sebagai institusi berpasangan yang dimulai dari tahap perencanaan, pelaksanaan hingga evaluasi dan sertifikasi yang menjadi kesatuan program dengan menggunakan berbagai aspek alternatif pelaksanaan.

Berdasarkan analisis deskriptif juga diketahui bahwa frekuensi variabel prakerin siswa kelas XII jurusan Desain Permodelan dan Informasi Bangunan SMK Islam 1 Blitar terdapat pada kategori baik dengan besar persentase tingkat capaian responden sebesar 71%. Pengkategorian ini didapatkan dari kuesioner yang disebarkan kepada siswa yang telah melaksanakan prakerin dan diolah dengan bantuan IBM SPSS ver. 26, sebagaimana diperoleh tingkat capaian responden untuk masing-masing indikator adalah persiapan (71%), pembekalan (77,5%), pelaksanaan (59%), dan evaluasi (70,86%). Hal ini kontras dengan hasil rata-rata setiap indikator pada penelitian sebelumnya oleh Apiatun & Prajanti (2019) karena pada penelitian yang dilakukan menghasilkan nilai rata-rata pada kategori tinggi/baik. Akan tetapi hasil rata-rata variabel prakerin memiliki kesamaan yaitu termasuk ke dalam kategori baik sebesar 61,40%.

Berdasarkan hasil analisis deskriptif tersebut mengindikasikan bahwa siswa kelas XII DPIB SMK Islam 1 Blitar telah mengikuti prakerin sesuai dengan yang di programkan oleh sekolah. Dengan prakerin yang baik maka akan berdampak pada kesiapan berwirausaha yang baik. Seirama dengan pendapat Isnandar & Nurhadi (2019) bahwa pelaksanaan prakerin yang sangat baik memiliki dampak yang baik yaitu keberhasilan program prakerin yang sedang dijalankan salah satunya meningkatkan kesiapan berwirausaha siswa

Pengelompokan indikator dilakukan untuk mengetahui kendala yang dimiliki oleh siswa SMK dalam pelaksanaan prakerin. Hasil analisis pengelompokan indikator variabel prakerin (X) didapatkan bahwasanya fasilitas dan media pembelajaran yang dipergunakan untuk menunjang persiapan prakerin masih kurang memadai, ketidak sesuaian pekerjaan/tugas yang diberikan dengan bidang keahlian siswa, serta masih banyaknya siswa yang melakukan kecurangan berupa memanipulasi catatan harian selama pelaksanaan prakerin. Padahal aspek penting pelaksanaan praktik kerja industri (prakerin) terdiri dari beberapa indikator diantaranya menurut Liyasari (2019) adalah persiapan atau perencanaan, pembekalan, pelaksanaan, dan evaluasi. Pelaksanaan prakerin pada indikator perencanaan atau persiapan terdiri dari informasi yang diperlukan siswa, fasilitas dan media pembelajaran untuk mendukung pelaksanaan prakerin, penerapan jadwal, dan biaya selama pelaksanaan prakerin (Susana, 2016).

Kesimpulan yang dapat ditarik dari uraian tersebut adalah bahwa pelaksanaan praktik industri yang telah dilakukan oleh siswa kelas XII SMK Islam 1 Blitar program keahlian Desain Permodelan dan Informasi Bangunan yang didalamnya terdapat indikator perencanaan atau persiapan, pembekalan, pelaksanaan, dan evaluasi prakerin dikatakan baik atau berhasil. Akan tetapi, fasilitas dan media pembelajaran untuk persiapan prakerin perlu ditingkatkan kembali. Selain fasilitas, perlu nya monitoring mengenai kesesuaian *jobdesk* siswa selama pelaksanaan prakerin dan kejujuran siswa selama proses evaluasi perlu diperbaiki.

4.2. Kesiapan Kewirausahaan Siswa Kelas XII SMK Islam 1 Blitar

Dari hasil analisis deskriptif, dapat dilihat bahwa kelas yang menjadi sampel penelitian ini berada pada kriteria baik. Hal ini dapat dilihat dari hasil penyebaran kuesioner

kesiapan berwirausaha siswa yang berada pada kriteria baik. Hal ini sejalan dengan penelitian sebelumnya oleh Irsyada, Dardiri, & Sugandi (2018) kesiapan berwirausaha menghasilkan kategori yang sama yaitu kategori "tinggi" atau "baik" dengan nilai 70,2%. Namun berbeda dengan hasil penelitian Apiatun & Prajanti (2019) bahwa kesiapan berwirausaha berada pada kategori cukup tinggi yaitu 61,40%.

Nugrahanto (2016) menjelaskan pengertian kesiapan berwirausaha sebagai kemampuan serta kemauan dalam bersiap untuk memulai sebuah usaha. Kesiapan berwirausaha juga dapat diartikan sebagai suatu keadaan seseorang yang memiliki bekal untuk berwirausaha sehingga membuatnya siap menghadapi sesuatu baik dan buruknya ketika berwirausaha. Situasi yang memerlukan kesiapan fisik serta mental untuk memberikan tanggapan mengenai perubahan yang terjadi (Irsyada, Dardiri, & Sugandi, 2018). Bekal yang perlu dipersiapkan untuk memasuki dunia wirausaha adalah: (1) kesiapan mental, merupakan tanggapan seseorang mengenai situasi yang akan dihadapi di dunia usaha; (2) kesiapan pengetahuan, merupakan kemampuan berfikir atau tingkat pendidikan; dan (3) kesiapan sumber daya, merupakan pengalaman dan sikap.

Indikator yang digunakan untuk mengetahui tingkat kesiapan berwirausaha siswa menurut Meredith dalam Novia (2019) yaitu: (1) Kepercayaan diri; (2) Keterampilan bisnis/usaha; (3) Orientasi pada proses dan hasil; (4) Berani mengambil resiko; (5) Memiliki jiwa kepemimpinan; dan (6) Keorisinilan dan visi. Berdasarkan hasil analisis deskriptif menunjukkan bahwa kesiapan berwirausaha siswa kelas XII SMK Islam 1 Blitar jurusan DPIB berada pada kategori baik, hal ini dapat dibuktikan dari hasil distribusi frekuensi variabel kesiapan berwirausaha (Y) bahwasanya siswa kelas XII DPIB SMK Islam 1 Blitar mayoritas telah siap berwirausaha tetapi tidak berani mengambil resiko besar. Beriringan dengan fakta yang terdapat di lapangan bahwa masih sedikitnya lulusan yang terjun untuk berwirausaha.

Menurut Nugrahanto (2016), keadaan ini dapat disebabkan oleh masih banyaknya lulusan yang lebih memilih untuk bekerja di dunia usaha atau dunia insutri daripada melanjutkan pendidikan ke perguruan tinggi, kurangnya dukungan orangtua karena kondisi keluarga yang berada di tingkat ekonomi menengah ke bawah, serta belum optimalnya pelaksanaan praktik kerja industri. Selain itu, pandangan orang tua terhadap pendidikan sekolah menengah kejuruan (SMK) sebagai peluang untuk bekerja setelah lulus, serta belum optimalnya pelaksanaan praktik kerja industri atau magang.

Temuan penelitian ini mendukung penelitian sebelumnya oleh Nugrahanto (2016) dalam "Pengaruh Latar Belakang Keluarga, Kegiatan Praktik di Unit Produksi, dan Prestasi Praktik Kerja Industri terhadap Kesiapan Berwirausaha Siswa Kelas XII SMK Negeri 1 Kebumen" dan temuan penelitian yang dilakukan oleh oleh Apiatun & Prajanti (2019) dalam " Peran *Self-Efficacy* Sebagai Variabel *Intervening* Pengaruh Pengetahuan Kewirausahaan dan Pengalaman Prakerin Terhadap Kesiapan Berwirausaha".

4.3. Pengaruh Praktik Kerja Industri pada Kesiapan Berwirausaha Siswa Kelas XII DPIB SMK Islam 1 Blitar

Hasil analisis statistik deskriptif menunjuukan bahwa rata-rata pelaksanaan prakerin siswa kelas XII DPIB SMK Islam 1 Blitar termasuk ke dalam kategori baik. Hal tersebut menunjukkan bahwa siswa memiliki sikap dan kemampuan yang baik. Pelaksanaan praktik kerja industri yang baik akan memberikan dampak yang baik pula terhadap kesiapan berwirausaha (Apiatun & Prajanti, 2019). Hasil uji hipotesis menggunakan analisis regresi linier sederhana diperoleh nilai t-hitung sebesar 6,754> t-tabel 1,665 dan nilai signifikansi sebesar 0,000<0,05 yang berarti H_0 ditolak dan H_1 diterima. Hal ini berarti bahwa magang berpengaruh signifikan terhadap kesiapan berwirausaha siswa. Berbanding

terbalik dengan temuan peneliti sebelumnya mengenai keefektifan atau kemampuan pelaksanaan magang yang baik tidak berpengaruh positif signifikan, sehingga dapat dikatakan bahwa tidak ada hubungan antara pelaksanaan prakerin dengan kesiapan berwirausaha (Nugrahanto, 2016).

Berdasarkan nilai koefisien determinasi berdasarkan survei yang dilakukan pada siswa dilihat dari nilai persentase tersebut dapat dikatakan bahwa pengaruh magang atau prakerin terhadap kesiapan berwirausaha siswa dapat digolongkan lemah. Sebanyak 62,8% kesiapan berwirausaha siswa dipengaruhi oleh faktor atau variabel lain yang tidak dipertimbangkan dalam penelitian ini. Pengaruh utama terletak pada penelitian sebelumnya, sedangkan penelitian ini hanya menggabungkan variabel independen praktik kerja industri dan variabel dependen kesiapan berwirausaha siswa. Meskipun niai R-square hanya sebesar 37,2%, namun hal ini mengindikasikan bahwa prakerin berpengaruh positif dan signifikan terhadap kesiapan berwirausaha siswa. Hasil analisis regresi linier sederhana juga menunjukkan bahwa semakin tinggi dan baik pelaksanaan prakerin, maka semakin tinggi pula kesiapan berwirausaha siswa. Nilai konstanta yang diperoleh adalah 0,600 yang berarti bahwa ketika praktik kerja industri meningkat satu satuan, maka kesiapan berwirausaha juga meningkat sebesar 0,600.

Dari hasil data tersebut diketahui bahwa sekolah mempersiapkan dan membekali siswa dengan materi-materi agar pelaksanaan praktik kerja industri berjalan dengan baik dan memberikan dampak positif bagi kesiapan siswa dalam menghadapi dunia industri atau dunia usaha yang sesungguhnya (Azifah & Marlena, 2020). Pelaksanaan prakerin menjadi salah satu kontributor penting untuk mencapai keberhasilan. Sikap yang baik akan berpengaruh kepada perilaku baik. Kesiapan berwirausaha yang baik dimulai dengan pelaksanaan prakerin yang baik. Hal ini sesuai dengan teori Yosef dalam Gunawan, Wayan, & dkk (2014) berpendapat bahwa minat berwirausaha dimulai dari beberapa tahap diantaranya pemahaman teori, studi kasus, motivasi, dan kerja produktif. Ketiga tahapan tersebut dilakukan di sekolah, sedangkan tahap keempat yaitu pelaksanaan prakerin. Maka dari itu, dengan pelaksanaan prakerin memberikan bekal kepada siswa untuk siap terjun ke dunia wirausaha.

5. SIMPULAN

Berdasarkan paparan hasil penelitian dan pembahasan, dapat ditarik kesimpulan bahwa pelaksanaan prakerin pada siswa DPIB pada saat kelas XI memberikan dampak terhadap kesiapan berwirausaha siswa. Pendidikan Sistem Ganda (PSG) merupakan upaya pendidikan untuk berkolaborasi dengan dunia industri dengan tujuan menghasilkan lulusan siswa kejuruan yang siap terjun ke dunia kerja maupun bekerja secara mandiri. Dengan adanya prakerin yang menjadi salah satu program authentic learning, sekolah dapat merencanakan kegiatan pembelajaran yang kolaboratif untuk memfasilitas dan menjembatani siswa untuk mengaplikasikan kemampuan akademik ke dunia nyata. Implementasi prakerin sudah lama dilakukan, akan tetapi tidak banyak menghasilkan lulusan yang siap untuk bekerja secara mandiri atau berwirausaha sehingga pelaksanaan prakerin menjadi sangat penting untuk membentuk kesiapan siswa untuk berwirausaha dibandingkan bergantung terhadap industri. Dari hasil angket yang telah diisi oleh siswa kelas XII DPIB SMK Islam 1 Blitar yang telah melaksanakan prakerin diketahui bahwa kesiapan siswa untuk berwirausaha sudah tergolong dalam kategori baik. Data yang dianalisis menunjukkan hasil uji hipotesis memberikan nilai sig sebesar 0,000 dan nilai t hitung 5,581> t tabel 1,665 yang berarti memberikan pengaruh positif yang signifikan. Pelaksanaan prakerin memberikan pengaruh terhadap kesiapan berwirausaha siswa, akan tetapi siswa belum cukup siap untuk terjun berwirausaha dengan salah satu faktor yaitu belum siap untuk mengambil resiko tinggi dalam usaha. Untuk mendapatkan faktor kesiapan berwirausaha lebih maksimal, sebaiknya dilakukan pengkajian lebih dalam mengenai aspek-aspek yang dapat mempengaruhi kesiapan siswa dalam berwirausaha.

DAFTAR PUSTAKA

Anita, K., Susanto, E. R., & Wahyudi, A. D. (2020). Aplikasi Lowongan Pekerjaan Berbasis Web pada SMK Cahaya Kartika. *Jurnal Teknologi dan Sistem Informasi (JTSI), 1*(1), 75-80.

Apiatun, R., & Prajanti, S. D. (2019). Peran Self-Efficacy Sebagai Variabel Intervening Pengaruh Pengetahuan Kewirausahaan dan Pengalaman Prakerin terhadap Kesiapan Berwirausaha. *EEAJ, 8*(3), 1163-1181.

Aprilia, L. (2015). Pengaruh Praktik Kerja Industri dan Sikap Kewirausahaan terhadap Kesiapan Kerja Siswa Kelas XII Pemasaran di SMK Palebon Semarang.

Azifah, A., & Marlena, N. (2020). Pengaruh Pengalaman Praktik Kerja Industri dan Pendidikan Kewirausahaan terhadap Kesiapan Berwirausaha. *Jurnal Pendidikan Tata Niaga (JPTN), 8*(2), 826-831.

Ghozali. (2018). *Aplikasi Analisis Multivariate dengan Program IBM SPSS 25.* Semarang: Badan Penerbit Universitas Diponegoro.

Gunawan, E., Wayan, I., & dkk. (2014). Pengaruh Pengalaman Prakerin terhadap Minat Berwirausaha Siswa Kelas XI Jurusan Pemasaran SMKN 1 Klungkung 2012/2013. *Jurnal Ekonomi, 4*(1).

Irsyada, R., Dardiri, A., & Sugandi, R. M. (2018). Kontribusi Minat Berwirasuaha dan Self Efficacy terhadap Kesiapan Berwirausaha di Era Revolusi Industri 4.0 Mahasiswa Teknik Informatika se-Malang. *Jurnal Pendidikan, 3*(7), 945-954.

Isnandar, Nurhadi. (2019). Promoting Integrated Authentic Learning: An Anticipation of ASEAN Mutual Recognition Agreement on Vocational-Education Graduates' Skills. *ICOVET, 242*.

Liyasari, N. (2019). Pengaruh Praktek Kerja Lapangan, Motivasi Memasuki Dunia Kerja, dan Keaktifan Berorganisasi Terhadap Kesiapan Kerja Siswa Kelas XII Jurusan Administrasi Perkantoran SMK Negeri 1 Purwodadi Tahun Ajaran 2018/2019. 45-47.

Nugrahanto, R. P. (2016). Kesiapan Berwirausaha Siswa Kelas XII SMK N 1 Kebumen Tahun 2016/2016. *Jurnal Pendidikan dan Ekonomi, 5*(1), 23-29.

Nuryadi, Astuti, T. D., Utami, E. S., & Budiantara, M. (2017). *Dasar-Dasar Statistika Penelitian.* Yogyakarta: Sibuku Media.

Pedoman Pendidikan. (2020). Malang: Biro Akademik, Kemahasiswaan, Perencanaan, Informasi, dan Kerjasama (BAPKPIK), Universitas Negeri Malang.

Santi, M. E. (2014). Pengaruh Pengalaman Praktik Kerja Industri, Kompetensi Keahlian, dan Intensitas Pendidikan Kewirausahaan dalam Keluarga terhadap Kesiapan Berwirausaha. *Jurnal Pendidikan Humaniora*, 127-135.

Setiawan, C. K., & Yosepha, S. Y. (2020). Pengaruh Green Marketing dan Brand Image terhadap Keputusan Pembelian Produk The Body Shop Indonesia. *Jurnal Ilmiah M-Progress, 10*(1).

Sugiyono. (2017). *Statistik untuk Penelitian.* Bandung: Alfabeta.

Sugiyono. (2020). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D.* Bandung: Alfabeta.

Susana, N. (2016). Pengelolaan Praktik Kerja Industri. *Manajer Pendidikan, 10*(6).

Suyono. (2018). *Analisis Regresi untuk Penelitian.* Yogyakarta: Budi Utama.

Usmadi. (2020). Pengujian Persyaratan Analisis (Uji Homogenitas dan Uji Normalitas). *Inovasi Pendidikan, 7*(1).

Live and Applied Science, Volume 4
Prosiding National Seminar and Call for Paper Civil Days 2024 (EnviroCivil-2024)
Diselenggarakan di Malang, 28 Agustus 2024
e-ISSN (2964-772X)

PENGARUH PERSEPSI DAN TEMAN SEBAYA SISWA SMPN 1 GEDANGAN TERHADAP MINAT STUDI KE SMK BANGUNAN

Alfisyah Rahmawati[1], Tri Kuncoro[2], Muhammad Aris Ichwanto[3]

[1]Departemen Teknik Sipil dan Perencanaan Fakultas Teknik Universitas Negeri Malang
[2]Departemen Teknik Sipil dan Perencanaan Fakultas Teknik Universitas Negeri Malang
[3]Departemen Teknik Sipil dan Perencanaan Fakultas Teknik Universitas Negeri Malang
alfisyah.rahmawati.1905216@students.um.ac.id

Abstrak

Remaja usia 13-15 tahun mengalami ketidakstabilan mental akibat kurangnya informasi dan tekanan teman sebaya yang dapat mempengaruhi minat remaja. Penelitian ini bermaksud melihat pengaruh pemahaman siswa dan pendapat teman sebaya terhadap minat melanjutkan studi ke SMK Bangunan di SMPN 1 Gedangan. Metode penelitian memakai metode deskriptif kuantitatif. Teknik pengumpulan data memakai angket yang diberikan kepada 162 siswa, data yang digunakan adalah regresi linier sederhana dan berganda. Hasil analisis menunjukkan bahwa terdapat pengaruh secara parsial maupun simultan berbagai variabel dan pengaruh teman sejawat terhadap minat melanjutkan studi di SMK Bangunan.

Kata kunci: Persepsi, Pengaruh Teman Sebaya, Minat, SMK Bangunan

1. PENDAHULUAN

Pendidikan memiliki andil yang penting bagi seorang individu dalam meningkatkan dan mendapatkan pengetahuan dan pemahaman yang lebih tinggi (Fadjrin & Muhsin 2019). Perkembangan pendidikan merupakan faktor terpenting untuk menciptakan Sumber Daya Manusia (SDM) yang semakin baik (Indri, 2020). Indeks Pembangunan Manusia (IPM) di Kabupaten Malang berakhir sebesar 0,78% pada tahun 2021 dan 2022. Indeks Pembangunan Manusia (IPM) memiliki dua indikator, salah satunya adalah Rata-rata Lama Sekolah (RLS) dan Harapan Lama Sekolah (HLS). Kabupaten Malang pada tahun 2022 nilai HLS mencapai 13,38 tahun dan nilai RLS hanya 7,68 tahun. Hal ini menunjukkan rata-rata lama sekolah penduduk Kabupaten Malang hanya mencapai tingkat pendidikan SMP tepatnya pada kelas VII (BPS Kab.Malang 2022).

Salah satu kecamatan yang memiliki mayoritas penduduk dengan pendidikan tertinggi di jenjang SMP/ SLTP adalah Gedangan dengan jumlah siswa putus sekolah tahun 2020 dan 2021 sebanyak 72 orang, di mana jumlahnya siswa putus sekolah stagnan dan tidak menunjukkan penurunan jumlah siswa (Gedangan OPD, 2019; BPS Kab.Malang, 2022). Hal ini didukung dengan Angka Partisipasi Murni (APM) tahun 2021 di tingkat SMP di Kec. Gedangan hanya 69,71%, yang menunjukkan bahwa penduduk usia 13-15 tahun atau usia pendidikan SMP melanjutkan sekolahnya sedangkan sisanya tidak melanjutkan sekolah di tingkat menengah atau putus sekolah (BPS Kab.Malang, 2022). Padahal remaja pada usia tersebut merupakan elemen utama sebagai penerus bangsa yang diharapkan memiliki Sumber Daya Manusia (SDM) yang tinggi dari sisi pendidikan (Tarigan, 2016; BPS, 2022).

Remaja pada jenjang usia 13-15 tahun memiliki karakteristik mental yang labil dimana individu mudah untuk menerima informasi dari luar tanpa dipertimbangkan (Soetjiningsih, 2018; Nabila, 2022). Hal ini dapat disebabkan oleh kurangnya pemahaman atau persepsi yang mendalam dari remaja dan pengaruh dari teman atau suatu kelompok (Fadjrin & Muhsin, 2019;

Copyright © 2024 The Authors. Published by Universitas Negeri Malang.
This is an open access article distributed under the CC BY-NC 4.0 license -http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/.

Nabila, 2022). Persepsi atau pemahaman yang diterima oleh siswa ini merupakan faktor yang dianggap berpengaruh pada pemilihan keputusan atau minat siswa. Khususnya dalam memilih sekolah dan minat pada jurusan yang akan diambil setelah lulus dari SMP. Selain itu pengaruh lain dapat muncul dari faktor luar salah satunya faktor pengaruh dari teman sebaya. Pada masa ini, siswa sering kali masih terpengaruh melalui interaksi, saran dan hubungan dari teman sebaya (M temari, 2017; Nabila, 2022).Pengambilan keputusan dan memilih program keahlian di SMK, sangat berkaitan dengan minat yang timbul pada diri siswa (Wibowo & Ismara, 2017). Minat merupakan bentuk kesukaan dan ketertarikan terhadap suatu hal atau kegiatan, yang muncul dari diri sendiri atau dari luar tanpa ada paksaan dari siapapun. (Yulianti & Syah, 2019).

Menurut data siswa SMP Negeri 1 Gedangan tahun 2022, minat untuk melanjutkan jenjang berikutnya menunjukkan bahwa 20,22% siswa ingin meneruskan ke jenjang Sekolah Menengah Atas (SMA), 48,31% siswa ingin meneruskan ke Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) dan 31,46% siswa tidak menyebutkan dan memberikan kejelasan untuk melanjutkan sekolah ke jenjang berikutnya. Berdasarkan data tersebut, tidak ada satupun siswa yang melanjutkan ke SMK dan tertarik pada SMK dengan program keahlian DPIB. Hal ini disokong dengan hasil wawancara dengan guru dan pihak kurikulum SMPN 1 Gedangan, bahwa pihak sekolah maupun siswa kurang mendapat informasi tentang Sekolah Menengah Kejuruan yang membahas mengenai bangunan. Hal ini menjadi faktor yang dapat mempengaruhi minat siswa diantaranya kurangnya pemahaman (persepsi) dan informasi yang diterima serta pengaruh dari keluarga/teman (Wibowo & Ismara, 2017).

Berangkat dari latar belakang sebelumnya, maka adapun alasan pelaksanaan penelitian ini yang pertama yaitu guna mengetahui adakah pengaruh pemahaman siswa SMP terhadap minat ke SMK bangunan, yang kedua guna mengetahui pengaruh teman sebaya siswa SMP Negeri 1 Gedangan terhadap minat untuk melanjutkan studi ke SMK bangunan dan yang terakhir yaitu adakah pengaruh secara bersama-sama dari variabel persepsi dan teman sebaya terhadap SMK bangunan terutama pada program keahlian Desain Pemodelan dan Informasi Bangunan (DPIB). Sehingga dirumuskan beberapa hipotesis yaitu terdapat pengaruh secara parsial dari variabel X1 terhadap Y, terdapat pengaruh secara parsial dari variabel X2 terhadap Y, dan terdapat pengaruh secara simultan dari variabel X1 dan X2 terhadap Y.

2. METODE

2.1. Rancangan Penelitian

Jenis penelitian yang dipakai yaitu pendekatan penelitian Ex Post Facto yang merupakan penelitian untuk mengetahui faktor yang dapat menyebabkan suatu kejadian yang telah terjadi sebelumnya (Machali, 2021). Untuk metode penelitian tergolong dalam penelitian deskriptif kuantitatif. Penelitian kuantitatif adalah metode penelitian untuk mengolah data memakai statistik dalam bentuk angka-angka (Machali, 2021). Sedangkan penelitian deskriptif adalah penelitian yang menjelaskan keadaan yang sebenarnya terjadi sekarang yang sedang diteliti (Rosliani, 2017). Proses penelitian memakai pendekatan kuantitatif, karena data yang diambil menggunakan penyebaran kuesioner. Hasil data tersebut berupa angka-angka dan dikelola menggunakan analisis deskriptif dimana data berupa angka tersebut dijelaskan menjadi sebuah informasi (T. Damayanti & Lasminiasih, 2021).

2.2. Subyek dan Sampel

Menurut Machali (2021) menyatakan bahwa populasi merupakan semua objek/subjek dalam penelitian dan sudah ditentukan dengan kriteria tertentu oleh penulis untuk diteliti. Populasi penelitian adalah seluruh siswa SMP Negeri 1 Gedangan tahun ajaran 2022/2023. Menurut Machali (2021) Sampel penelitian diambil langsung dari populasi dan

dianggap mewakili seluruh populasi yang diteliti. Menurut Hair, dkk., (2010) menjelaskan bahwa ukuran sampel yang disarankan antara 100-200 responden dengan perimbangan jumlah minimal sampel 5 kali dari jumlah indikator. Sesuai dengan hal tersebut, pada penelitian ini penulis mengambil sampel kelas 8 dan 9 siswa SMPN 1 Gedangan dengan total jumlah 196 siswa.

2.3. Teknik Pengumpulan Data

Cara pengambilan data memakai metode angket/ kuesioner dan dokumentasi. Angket yang digunakan jenis angket tertutup sehingga siswa langsung memilih jawaban yang tersedia (Winaryo, 2017). Sebagai skala untuk mengukur kuesioner/ angket yang akan disebar, memanfaatkan skala likert yang tergolong pada tipe skala ordinal/interval (Yuliarmi & Marhaeni, 2019). Di mana terdapat lima opsi jawaban yaitu Sangat Setuju (SS), Setuju (S), Kurang Setuju (KS), Tidak Setuju (TS), dan Sangat Tidak Setuju (STS). Sedangkan dokumentasi merupakan cara pengumpulan data yang dilaksanakan untuk mendapatkan data-data pendukung yang bersangkutan dengan masalah dalam penelitian (Nensi, 2020). Metode ini digunakan penulis untuk mendapatkan data tujuan sekolah siswa selanjutnya setelah lulus dari SMP Negeri 1 Gedangan.

2.4. Analisis Data penelitian

Teknik analisis data menurut Rijali (2017) menyatakan bahwa analisis data merupakan bentuk usaha atau upaya dalam mengolah data dengan teratur dan terencana mengenai data hasil penelitian guna mempermudah penulis memahami kasus yang sedang diteliti lalu akan disajikan sebagai temuan bagi orang lain. Penulis memakai teknik analisis statistik deskriptif. Statistik Deskriptif sendiri dipakai guna menganalisis data penelitian dengan cara mendeskripsikan hasil penelitian tanpa bermaksud membuat kesimpulan atau generalisasi (Muhson, 2018). Data yang didapat dari angket/ kuesioner akan disajikan dalam bentuk tabel. Data tersebut diolah menggunakan analisis deskriptif dengan memakai aplikasi SPSS versi 25. Untuk menentukan kriteria hasil rata-rata persentase tanggapan responden ditentukan menggunakan tabel di bawah ini (Jasmalinda 2021) :

Tabel 1. Kriteria Rata-Rata Persentase

Persentase Skor	Kriteria
81% - 100%	Sangat Baik
61% - 80%	Baik
41% - 60%	Cukup
21% - 40%	Kurang
0% - 20%	Sangat Kurang

Sedangkan untuk menentukan frekuensi kecenderungan dari hasil tanggapan responden ditetapkan dengan nilai Mean Ideal (Mi) dan Standar Deviasi Ideal (Sdi). Frekuensi kecenderungan ini dipakai untuk mengategorikan kecenderungan data masing-masing indikator pada penelitian ini, dengan kriteria pada tabel berikut ini (Sari, 2020; Ananda & Fadhli, 2018) :

Tabel 2. Distribusi Kecenderungan

Interval	Kategori
$X > Mi + 1{,}8\ Sdi$	Sangat Baik
$M + 0{,}6\ Sdi < X \leq M + 1{,}8\ Sdi$	Baik
$M - 0{,}6\ Sdi < X \leq M + 0{,}6\ Sdi$	Cukup
$M - 1{,}8\ Sdi < X \leq M - 0{,}6\ Sdi$	Kurang Baik
$X \leq M - 1{,}8\ Sdi$	Tidak Baik

2.5. Instrumen Penelitian dan Uji Coba

Instrumen penelitian ialah alat yang dipakai dalam penelitian untuk mengumpulkan dan mendapatkan data agar lebih mudah diolah serta memberikan hasil yang berkualitas (Makbul, 2021). Pada penelitian ini instrumen penelitian yang dipakai mengadopsi dari penelitian sebelumnya yang telah dilaksanakan oleh Faskhau Maulvi alim dan Adinda Farrah Diba. Sebelum melakukan pengambilan data pada sampel, instrumen yang akan digunakan harus tes terlebih dahulu. Tujuan dilaksanakannya uji ini untuk memilah butir – butir soal yang benar-benar sahih (valid) dan handal (reliabel) (Habidhi Al 2017). Uji coba instrumen diterapkan pada kelas VII C SMP Negeri 1 Gedangan dengan jumlah 26 siswa. Data yang didapat kemudian direkap menggunakan aplikasi excel menjadi tabulasi data, setelah itu dilakukan uji validitas dan reliabilitas memakai SPSS versi 25 for windows.

3. HASIL

3.1. Hasil Uji Coba Instrumen

Berdasarkan hasil uji coba instrumen penelitian pada kelas VII C siswa SMP Negeri 1 Gedangan, maka didapat uji validitas sebagai berikut :

Tabel 3. Hasil Uji Validitas

Nilai Rata – Rata r hitung	r tabel	Kriteria
0,521496	0,388	Valid

Sumber : Hasil Analisis SPSS (2023)

Berdasarkan tabel diatas nilai r hitung > r tabel, hal ini menunjukkan instrumen penelitian yang digunakan valid.

Pada uji coba instrumen ini, didapatkan hasil uji reliabilitas sebagai berikut :

Tabel 4. Hasil Uji Reliabilitas

Reliability Statistics

Cronbach's Alpha	N of Items
,919	35

Pada hasil uji coba instrumen ini nilai *Cronbach's Alpha*/ r alpha bernilai 0,919 > 0,60. Maka dinyatakan instrumen yang dibuat reliabel.

3.2. Data Hasil Penelitian

3.2.1. Persepsi Siswa Sekolah Menengah Pertama

Tabel 5. Data Deskriptif Variabel Persepsi

Statistics

Persepsi Siswa (X1)

N	Valid	162
	Missing	0
Mean		47,22
Std. Error of Mean		,377
Median		47,00
Mode		46
Std. Deviation		4,803
Variance		23,065
Range		31
Minimum		28
Maximum		59
Sum		7649

Dari analisis yang telah didapatkan, pada variabel persepsi siswa tentang SMK (X_1) diperoleh nilai median 47, modus 46 dan nilai mean 47,22. Nilai mean atau rata-rata jika dipersentasekan didapatkan 47,22 : 59 x 100% = 72,49%. Nilai persentase tersebut jika disesuaikan dengan kriteria persentase jawaban pada Tabel 1 di dapatkan rata-rata persentase persepsi siswa tentang SMK bangunan termasuk dalam **kriteria baik (72,49%).**

Tabel 6. Distribusi Frekuensi Variabel Persepsi

Persepsi Siswa tentang SMK Bangunan (X1)

	Frequency		Percent	Valid Percent	Comulative Percent
Valid	13–19	0	0,00	0,00	0,00
	20–26	0	0,00	0,00	0,00
	27–33	2	1,23	1,23	1,23
	34–40	9	5,56	5,56	6,79
	41–47	72	44,44	44,44	51,23
	48–54	69	42,59	42,59	93,83
	55–61	10	6,17	6,17	100,00
	62–68	0	0,00	0,00	100,00
	69–75	0	0,00	0,00	100,00
	Total	162	100,0	100,0	

Sumber : Hasil Analisis SPSS (2023)

Dari tabel distribusi frekuensi di atas, jika dilihat distribusi kecenderungan yang disesuaikan dengan kriteria pada tabel 2 didapatkan kecenderungan persepsi siswa SMP tergolong pada kategori baik dengan persentase mencapai 69,75%. Jika ditinjau dari indikatornya, variabel persepsi terdiri dari 4 indikator sebagai berikut:

1. Informasi

Hasil penelitian Armansyah (2021) menunjukkan bahwa kurangnya pengetahuan tentang informasi berbagai jurusan sekolah dan dunia kerja menjadi salah satu faktor penghambat minat siswa untuk memilih sekolah lanjutan. Pada indikator ini, siswa SMPN 1 Gedangan cenderung pada kategori cukup dengan persentase 64,81%. Ini menunjukkan bahwa 64,81% siswa memiliki informasi yang cukup mengenai SMK Bangunan.

2. Pengamatan

Pengamatan merupakan aktivitas yang dilakukan dengan sengaja dengan tujuan yang sistematis dan terencana untuk mendukung informasi yang didapat (Wisnu, 2019). Pada indikator pengamatan siswa SMPN 1 Gedangan tentang SMK bangunan cenderung pada kategori cukup dengan persentase 51,85% dengan jumlah frekuensi sebanyak 84 siswa.

3. Pemahaman

Pemahaman sendiri diartikan bahwa seseorang mengerti benar dan tahu serta memahami tentang objek yang dibahas (Marlina, dkk., 2015). Pada aspek pemahaman siswa SMPN 1 Gedangan tentang SMK bangunan cenderung pada kategori baik dengan persentase 64,20% dengan jumlah frekuensi sebanyak 104 siswa.

4. Kesan

Kesan dan penilaian akan terbentuk ketika siswa telah paham atau mengerti mengenai kekurangan dan kelebihan mengenai SMK. Pada aspek kesan

siswa SMPN 1 Gedangan tentang SMK bangunan cenderung dalam kategori baik dengan persentase 51,23% dengan jumlah frekuensi sebanyak 83 siswa.

3.2.2. Pengaruh Teman Sebaya

Tabel 7. Data Deskriptif Variabel Pengaruh Teman Sebaya

Statistics

Pengaruh Teman Sebaya (X2)

N	Valid	162
	Missing	0
Mean		30,20
Std. Error of Mean		,253
Median		30,00
Mode		31
Std. Deviation		3,217
Variance		10,350
Range		18
Minimum		22
Maximum		40
Sum		4893

Sumber : Hasil Analisis SPSS (2023)

Dari hasil pengambilan data pada variabel pengaruh teman sebaya (X_2) diperoleh nilai median 30, modus 31 dan nilai mean 30,20. Nilai mean atau rata-rata jika dipersentasekan didapatkan 30,20 : 40 x 100% = 75,5%. Nilai persentase tersebut jika disesuaikan dengan kriteria persentase jawaban pada Tabel 1 didapat rata-rata persentase pengaruh teman sebaya termasuk dalam **kriteria Tinggi (75,5%).**

Tabel 8. Distribusi Frekuensi Variabel Pengaruh Teman Sebaya

Pengaruh Teman Sebaya (X2)

		Freq	Percent	Valid Percent	Comulative Percent
Valid	9 – 13	0	0,00	0,00	0,00
	14 – 18	0	0,00	0,00	0,00
	19 – 23	4	2,47	2,47	2,47
	24 – 28	49	30,25	30,25	32,72
	29 – 33	83	51,23	51,23	83,95
	34 – 38	25	15,43	15,43	99,38
	39 – 43	1	0,62	0,62	100,00
	44 – 48	0	0,00	0,00	100,00
	49 – 53	0	0,00	0,00	100,00
	Total	162	100,0	100,0	

Sumber : Hasil Analisis SPSS (2023)

Dari tabel distribusi frekuensi di atas, jika dilihat distribusi kecenderungan yang disesuaikan dengan kriteria pada tabel 2 didapatkan kecenderungan pengaruh dari teman sebaya siswa SMP tergolong pada kategori cukup dengan persentase mencapai 49,38%. Jika ditinjau dari indikatornya, variabel persepsi terdiri dari 3 indikator sebagai berikut :

1. Ketertarikan dan Keterlibatan (Inklusi)

Ramadhani (2022) menyebutkan bahwa keterikatan dan keterlibatan teman sebaya bisa membentuk imbas positif maupun negatif pada remaja dan tidak jarang mereka membuat kelompok teman sebaya karena memiliki banyak

kesamaan sehingga dapat berpengaruh juga pada minat dan keinginan pada remaja. aspek ketertarikan dan keterlibatan atau inklusi pada pengaruh teman sebaya masuk dalam kategori cukup dengan persentase 56,17% dengan jumlah frekuensi sebanyak 91 siswa.

2. Kebutuhan Arahan (Kontrol)

kontrol dan arahan dari teman sebaya dapat menjadi stimulus dalam menentukan pemilihan jurusan atau pengambilan keputusan (Kristiono 2018). aspek kebutuhan arahan atau kontrol pada pengaruh teman sebaya masuk dalam kategori baik dengan persentase 59,88% dengan jumlah frekuensi sebanyak 97 siswa.

3. Perhatian dari Teman Sebaya

Pada indikator afeksi ini dapat berupa memberikan perhatian pada teman seperti memiliki rasa empati dan berbagi berbagai informasi (Diba, 2013). aspek perhatian dari teman sebaya atau afeksi pada pengaruh teman sebaya tergolong dalam kategori sangat baik, melihat persentase mencapai 79,63% dengan jumlah frekuensi sebanyak 129 siswa.

3.2.3. Minat Melanjutkan Studi ke SMK Bangunan

Tabel 9. Data Deskriptif Variabel Minat

Statistics

Minat Melanjutkan Studi ke SMK Bangunan (Y)		
N	Valid	162
	Missing	0
Mean		32,87
Std. Error of Mean		,392
Median		33,00
Mode		34
Std. Deviation		4,995
Variance		24,946
Range		25
Minimum		19
Maximum		44
Sum		5325

Sumber : Hasil Analisis SPSS (2023)

Dari hasil pengambilan data pada variabel minat melanjutkan sekolah ke SMK bangunan (Y) dengan jumlah sampel 162 siswa diperoleh nilai median 33, modus 34, dan nilai mean 32,87. Nilai mean atau rata-rata jika dipersentasekan didapatkan 32,87 : 44 x 100% = 74,7%. Nilai persentase tersebut jika disesuaikan dengan kriteria persentase jawaban pada Tabel 1, rata-rata persentase minat melanjutkan studi ke SMK bangunan tergolong pada **kriteria Tinggi (74,7%).**

Tabel 10. Distribusi Frekuensi Variabel Minat

Minat Melanjutkan Studi ke SMK Bangunan (Y)

		Frequency	Percent	Valid Percent	Comulative Percent
Valid	10,4 – 14,4	0	0,00	0,00	0,00
	15,4 – 19,8	1	0,62	0,62	0,62
	20,8 – 25,3	9	5,56	5,56	6,17
	26,3 – 30,7	40	24,69	24,69	30,86
	31,7 – 36,2	74	45,68	45,68	76,54
	37,2 – 41,6	32	19,75	19,75	96,30
	42,6 – 47,1	6	3,70	3,70	100,00
	48,1 – 52,5	0	0,00	0,00	100,00
	53,5 – 58	0	0,00	0,00	100,00
	Total	162	100,0	100,0	

Sumber : Hasil Analisis SPSS (2023)

Dari tabel distribusi frekuensi di atas, jika dilihat distribusi kecenderungan yang disesuaikan dengan kriteria pada tabel 2 didapatkan kecenderungan minat siswa SMP masuk ke SMK bangunan tergolong pada kategori cukup dengan persentase mencapai 56,79%. Jika ditinjau dari indikatornya, variabel persepsi terdiri dari 6 indikator sebagai berikut :

1. Rasa Suka atau Tidak Terhadap Program Keahlian DPIB

Terdapatnya senang dan cinta terhadap suatu program keahlian. Perilaku ini dapat memunculkan pendapat dan kesan sehingga semakin besar rasa suka seseorang pada suatu objek semakin besar pula minat seseorang terhadap objek tersebut, karena minat seseorang didasari oleh keinginan, kemauan, kecenderungan, dan rasa suka terhadap objek (Ningsih & Marna 2023). Pada aspek rasa suka pada SMK bangunan tergolong pada kategori baik dengan persentase 40,74% dengan jumlah frekuensi sebanyak 66 siswa.

2. Preferensi

Preferensi dalam memilih program keahlian merupakan pendapat atau opini yang diutamakan sebagai alasan dalam memilih sesuatu. Pada aspek preferensi pada SMK bangunan masuk dalam kategori baik dengan persentase 43,21% dengan jumlah frekuensi sebanyak 70 siswa.

3. Kesadaran

Kesadaran spesifik di mana terdapat perasaan terpaksa atau tidaknya dalam memilih program keahlian tersebut. Pada aspek kesadaran pada SMK bangunan masuk dalam kategori cukup dengan persentase 41,98% dengan jumlah frekuensi sebanyak 68 siswa.

4. Ketertarikan Pada Konten

Ketertarikan terhadap konten yang ada pada program keahlian bangunan. Terdapat perasaan suka atau senang dan kemauan belajar terhadap semua hal yang berhubungan dengan program keahlian DPIB, baik tertarik pada mata pelajaran, praktik pembelajaran ataupun prospek kerja yang akan ditempuh di kemudian hari setelah lulus. Pada aspek ketertarikan pada SMK bangunan masuk dalam kategori cukup dengan persentase 37,01% dengan jumlah frekuensi sebanyak 47 siswa.

5. Adanya Kepentingan atau Motivasi

Adanya kepentingan dan motivasi dalam memilih program keahlian guna menunjang keberhasilan dikemudian hari. Pada aspek kepentingan atau motivasi masuk dalam kategori cukup dengan persentase 41,36% dengan jumlah frekuensi sebanyak 67 siswa.

6. Keikutsertaan

Pada aspek keikutsertaan masuk dalam kategori baik dengan persentase 48,15% dengan jumlah frekuensi sebanyak 78 siswa. Hal ini menunjukkan keinginan siswa SMP Negeri 1 Gedangan untuk memilih SMK bangunan sebagai sekolah tujuan nantinya cukup banyak, dengan melihat data pada aspek keikutsertaan siswa yang memilih kategori sedang mencapai 116 siswa dan 38 siswa memilih kategori keikutsertaan yang tinggi.

4. PEMBAHASAN

Untuk mengetahui pengaruh antara variabel persepsi siswa (X_1) terhadap variabel minat meneruskan sekolah ke SMK bangunan (Y) maka dilakukan analisis regresi sederhana atau uji t. Didapatkan persamaan garis Y = 25,324 + 0,160X yang artinya persamaan tersebut memiliki koefisien bernilai positif sehingga arah pengaruhnya juga bernilai positif. Koefisien determinasi (R Square) pada pengujian ini sebesar 0,088, yang mengandung makna pengaruh variabel persepsi terhadap variabel minat siswa sebesar 8,8%. Hasil uji t nilai t_{hitung} 3,930 > t_{tabel} 1,9749 maka dikatakan pengaruh variabel X_1 pada Y positif dan signifikan pada taraf signifikansi 5%. Pendapat Palmer, dkk., (2017) menyebutkan bahwa persepsi dapat mempengaruhi seseorang dalam memilih suatu objek. Sehingga hipotesis yang menyatakan 'terdapat pengaruh variabel X_1 terhadap Y" **diterima.**

Pengujian selanjutnya untuk mengetahui pengaruh antara variabel teman sebaya (X_2) dan variabel minat siswa untuk melanjutkan studi ke SMK bangunan (Y) dengan analisis regresi sederhana atau uji t. Didapatkan persamaan garis Y = 21,316 + 0,383X persamaan tersebut memiliki koefisien bernilai positif sehingga arah pengaruhnya juga bernilai positif. Dari pengujian ini koefisien determinasi (R Square) diperoleh sebesar 0,227, yang mengandung makna variabel teman sebaya memberikan pengaruh 22,7% pada variabel minat. Dari hasil uji t sebelumnya, didapatkan nilai t hitung sebesar 6,851. Nilai t_{hitung} 6,851 > t_{tabel} 1,9749 maka dikatakan bahwa terdapat pengaruh positif dan signifikan antara variabel bebas X_2 dengan variabel terikat Y pada taraf signifikansi 5%. Hal ini didukung dengan pendapat Simarmata & Karo (2018) dan pendapat dari Kurniawan & Sudrajat (2017) yang menyebutkan bahwa teman sebaya dapat memberikan pengaruh pada individu termasuk pengaruh pada persepsi, pola pikir dan perilaku individu tersebut. Sehingga hipotesis yang menyatakan 'terdapat pengaruh variabel X_2 terhadap Y" **diterima.**

Pengujian selanjutnya untuk mengetahui pengaruh secara simultan antara variabel persepsi siswa tentang SMK bangunan (X_1) dan pengaruh teman sebaya (X_2) terhadap variabel minat siswa untuk melanjutkan studi ke SMK bangunan (Y) dengan analisis regresi berganda atau uji f (Hanief & Himawanto 2017). Didapatkan persamaan garis Y = 18,869 + 0,079X_1 + 0,341X_2 yang artinya persamaan tersebut memiliki koefisien bernilai positif sehingga arah pengaruhnya bernilai positif. Nilai koefisien determinasi (R Square) yang didapat sebesar 0,245, yang mengandung makna bahwa pengaruh variabel persepsi siswa dan teman sebaya secara bersama-sama terhadap variabel minat siswa sebesar 24,5%. Dari hasil uji f, didapatkan nilai f hitung sebesar 25,835 sedangkan f tabel sebesar 2,34 pada taraf signifikansi 5%. Maka jika dibandingkan nilai f hitung > f tabel. Hal ini menunjukkan bahwa terdapat pengaruh positif dan signifikan antara persepsi siswa tentang SMK bangunan (X_1) dan Pengaruh teman sebaya (X_2) secara simultan atau bersama – sama terhadap minat melanjutkan studi ke SMK bangunan atau program keahlian DPIB (Y). Sehingga hipotesis yang menyatakan 'terdapat pengaruh variabel X_1 dan X_2 secara simultan terhadap Y" **diterima.**

5. SIMPULAN

Berdasarkan penjabaran sebelumnya yang didapat dari hasil analisis penelitian, dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Pengaruh dari variabel persepsi siswa SMPN 1 Gedangan terhadap variabel minat mendapat nilai r *square* sebesar 8,8% yang berarti pengaruh dari persepsi siswa lemah terhadap minat siswa. 91,2% dipengaruhi oleh variabel lain yang belum dibahas. Dari persamaan regresi yang didapat, nilai konstanta menunjukkan pengaruh yang positif dan variabel minat akan meningkat sebesar 0,160 atau 16% ketika variabel persepsi meningkat 1 poin. Dari pengujian signifikansi yang sudah dilakukan menunjukkan pengaruh yang signifikan dari variabel persepsi terhadap minat siswa.
2. Pengaruh dari variabel teman sebaya terhadap variabel minat mendapat nilai r square sebesar 22,7% yang berarti pengaruh dari persepsi siswa lemah terhadap minat siswa. 77,3% dipengaruhi oleh variabel lain yang belum dibahas. Dari persamaan regresi yang didapat, nilai konstanta menunjukkan pengaruh yang positif dan variabel minat akan meningkat sebesar 0,383 atau 38,3% ketika variabel teman sebaya meningkat 1 poin. Dari pengujian signifikansi yang sudah dilakukan menunjukkan pengaruh yang signifikan dari variabel teman sebaya terhadap minat siswa.
3. Pengaruh dari variabel persepsi dan teman sebaya siswa SMPN 1 Gedangan terhadap variabel minat mendapat nilai r square sebesar 24,5% yang berarti pengaruh dari persepsi siswa lemah terhadap minat siswa. 75,5% dipengaruhi oleh variabel lain yang belum dibahas. Dari persamaan regresi yang didapat, nilai konstanta menunjukkan pengaruh yang positif dan apabila variabel persepsi dan teman sebaya mengalami kenaikan 1 poin, maka variabel minat akan mengalami kenaikan sebesar 0,079 atau 7,9% (persepsi) dan 0,341 atau 34,1% (teman sebaya). Dari pengujian signifikansi yang sudah dilakukan menunjukkan pengaruh yang signifikan dari variabel persepsi terhadap minat siswa

DAFTAR RUJUKAN

Ananda, Rusydi, & Muhammad Fadhli. 2018. *Skatistik Pendidikan*.

Armansyah. 2021. "Faktor-Faktor Yang Menghambat Dalam Memilih Sekolah Lanjut." *Jurnal Bimbingan Konseling Dan Psikologi* 87 (2): 87–98. https://jurnal.stkipmb.ac.id/index.php/jubikops/article/download/156/126.

BPS. 2022. *Badan Pusat Statistik Tentang Indeks Pembangunan Manusia (IPM) Kabupaten Malang Tahun 2022*. https://malangkab.bps.go.id/pressrelease/2023/01/24/207/indeks-pembangunan-manusia--ipm--kabupaten-malang-tahun-2022.html.

BPS Kab.Malang. 2022. *Badan Pusat Statistik Kabupaten Malang Satu Data 2022 Dinas Komunikasi Dan Informatika Kabupaten Malang*. https://malangkab.go.id/uploads/dokumen/malangkab-pusat-opd-KMSD 2022.pdf.

Damayanti, Tri, & Lasminiasih. 2021. "Kegiatan Bimbingan Belajar Pada Siswa Sman 69 Jakarta Di Pulau Pramuka Kepulauan Seribu DKI Jakarta Tahun 2019." *Jurnal Inovasi Penelitian* 1 (8): 1627–36. https://doi.org/https://doi.org/10.47492/jip.v1i8.313.

Diba, Adinda Farrah. 2013. *Pengaruh Persepsi Siswa Dan Interaksi Teman Sebaya Terhadap Minat Studi Ke SMK Siswa SMP Negeri 1 Pleret Bantul*. Tesis tidak diterbitkan, Yogyakarta : Universitas Negeri Yogyakarta. https://eprints.uny.ac.id/22137/.

Fadjrin, Martha Amelia, & Muhsin. 2019. "Pengaruh Lokasi Sekolah, Promosi Sekolah, Persepsi Dan Teman Sebaya Terhadap Minat Siswa Memilih Jurusan." *Economic Education Analysis Journal* 8 (1): 18–23. http://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/eeaj.

Habidhi Al. 2017. "Pengaruh Profesionalitas Dan Motivasi Kerja Guru Terhadap Pembelajaran Eefektif Di MTS PLUS Walisongo Kabupaten Lampung Utara," 84–102. http://repository.radenintan.ac.id/2101/.

Hair J. F, R. E Anderson, B. J Babin, & W. C. Black. 2010. "Multivariate Data Analysis: A Global Perspective (Vol. 7)." *Upper Saddle River, NJ: Pearson.* 21 (1): 1–9.

Indri, Sheila. 2020. *Peningkatan Kualitas SDM Melalui Pendidikan*. *(Online)*. https://www.academia.edu/35558245/Peningkatan_Kualitas_SDM_Melalui_Pendidikan.

Jasmalinda. 2021. "Pengaruh Budaya Organisasi Dan Disiplin Kerja Terhadap Kinerja Karyawan Pt. Kereta Api Indonesia (Persero) (Studi Kasus Pada Unit Sarana Pt. Kereta Api Indonesia (Persero) Divisi Regional Ii Sumatera Barat)." *Jurnal Inovasi Penelitian* 1 (11): 2631–40. www.journal.uta45jakarta.ac.id.

Kristiono, Wahyu Sri. 2018. "Peran Kelompok Teman Sebaya Dalam Menentukan Pengambilan Keputusan Karir Pada Siswa Kelas Xi Di Smk Negeri 7 Yogyakarta." *Jurnal Riset Mahasiswa Bimbingan Dan Konseling* 4 (10): 604–14.

M temeri, Jeofrey. 2017. "Factors Influencing The Choice Of Career Pathways Among High School Students In Midlands Province, Zimbabwe." *Journal International*, no. January: 1–14.

Machali, Imam. 2021. *Metode Penelitian Kuantitatif*. Yogyakarta: Fakultas Ilmu Tabiyah dan Keguruan, Universitas Islam Negeri (UIN) Sunan Kalijaga Yogyakarta.

Makbul, M. 2021. *Metode Pengumpulan Data Dan Instrumen Penelitian*. *(Online)*. Vol. 3. https://doi.org/https://doi.org/10.31219/osf.io/svu73.

Marlina, Charles Kapile, & Imran. 2015. "Meningkatkan Pemahaman Siswa Pada Kompetensi Dasar Tentang Jual Beli Melalui Metde Diskusi." *Jurnal Kreatif Tadulako Online* 2. http://jurnal.untad.ac.id/jurnal/index.php/JKTO/article/view/3976.

Muhson, Ali. 2018. *Teknik Analisis Kuantitatif*. *(Online)*. http://staffnew.uny.ac.id/upload/132232818/pendidikan/Analisis+Kuantitatif.pdf.

Nabila, Sofa. 2022. *Perkembangan Remaja Adolescense*. https://www.researchgate.net/publication/359369967_PERKEMBANGAN_REMAJA_Adolescense.

Nensi, Marta. 2020. "Pengaruh Teman Sebaya Terhadap Hasil Belajar Peserta Didik Di Smp Negeri 19 Pontianak." *JPPK: Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Khatulistiwa*, 2020.

Ningsih, Sri Ayu, & Jean Elikal Marna. 2023. "Analisis Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Minat Siswa Dalam Pemilihan Program Keahlian Akuntansi Di SMKN 2 Padang." *Jurnal Salingka Nagari* 2 (1): 108–18.

Ramadhani, Nadiyah Afif. 2022. *Pengaruh Interaksi Teman Sebaya Terhadap Minat Belajar Peserta Didik Kelas XI Di SMA Al-Azhar 3 Bandar Lampung*. Skripsi tidak diterbitkan, Lampung : Universitas Islam Negeri Raden Intan.

Rijali, A. 2017. "Analisis Data Kualitatif." *Alhadharah : Jurnal Ilmu Dakwah*, no. 17 (33): 81–95. https://jurnal.uin-antasari.ac.id/index.php/alhadharah/article/view/2374.

Rosliani, Sri Mawar. 2017. *Pengaruh Pemberian Reward and Punishment Terhadap Motivasi Belajar Siswa Kelas X Pada Mata Pelajaran PKN Di Sma Pasundan 3 Bandung*. *Repository Universitas Pasundan*. Vol. 33. Skripsi tidak diterbitkan, Bandung : Universitas Pasundan.

Sari, Ela Winda. 2020. "Analisis Minat Belajar Siswa Pada Pembelajaran Matematika Di SD Negeri 37 Kaur." http://repository.iainbengkulu.ac.id/5912/1/Skripsi Ela Winda Sari.pdf.

Soetjiningsih, CH. 2018. "Hubungan Kematangan Emosi Dengan Perilaku Agresif Pada Siswa SMK Tekhnologi Dan Industri Kristen Salatiga." *Phys. Rev. E*, 1–25. http://www.ainfo.inia.uy/digital/bitstream/item/7130/1/LUZARDO-BUIATRIA-2017.pdf.

Tarigan. 2016. "Partisipasi Pemuda Dalam Pelaksanaan ProgramKerja Karang Taruna Di Kelurahan Tigabinanga Kabupaten Karo." *Jurnal Universitas Negeri Medan*, 1–23. https://doi.org/http://digilib.unimed.ac.id/44224/.

Wibowo, Prasetyo, & Ketut Ima Ismara. 2017. "Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Minat Siswa Memilih Masuk Ke Sekolah Menengah Kejuruan Program Keahlian Elektronika Industri Di Kabupaten Kulon Progo." *E-Journal Universitas Negeri Yogyakarta* 7 (5): 376–84. http://journal.student.uny.ac.id/ojs/index.php/elektro.

Winaryo, Kiki. 2017. *Pengaruh Status Sosial Ekonomi Dan Kelompok Teman Sebaya Terhadap Perilaku Konsumsi Siswa Kelas XI IPS Di SMAN 1 Rembang Purbalingga*. Vol. 21. Skripsi tidak diterbitkan, Yogyakarta : Universitas Negeri Yogyakarta.

Wisnu, DP. 2019. "Metode Pengamatan." *Modern at Large: Cultural Dimensions of Globalization*, no. 1980: 3–41.

Yulianti, Rosita Darma, & Nurhasan Syah. 2019. "Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Minat Siswa SMP Dan Mts Dalam Memilih Jurusan Teknik Konstruksi Dan Properti Di SMK." *Cived* 6 (3). https://doi.org/10.24036/cived.v6i3.106231.

Yuliarmi, Ni Nyoman, & Marhaeni. 2019. *Metode Riset Jilid 2*. Denpasar: CV. Sastra Utama.

Live and Applied Science, Volume 4
Prosiding National Seminar and Call for Paper Civil Days 2024 (EnviroCivil-2024)
Diselenggarakan di Malang, 28 Agustus 2024
e-ISSN (2964-772X)

ANALISIS MOMEN-LENDUTAN PADA BALOK INDUK DENGAN VARIASI PENEMPATAN BALOK ANAK BETON BERTULANG

Indriyani[1], Nindyawati[2] dan Sulton, Mohammad[3]

[1]Universitas Negeri Malang, email: indriyani.1905236@students.um.ac.id
[2] Universitas Negeri Malang email: nindyawati.ft@um.ac.id
[3] Universitas Negeri Malang, email: mohammad.sulton.ft@um.ac.id

Abstrak

Elemen struktur yang sangat penting pada bangunan adalah balok. Dalam perencanaan balok beton bertulang didesain untuk kuat menahan gaya sesuai dengan pembebanan. Balok anak berfungsi untuk mendistribusikan beban pelat ke balok induk. Bangunan yang memiliki pelat lantai yang cukup besar penting untuk menggunakan balok anak untuk meminimalisir lendutan pada pelat. Luasan pelat yang besar memengaruhi besarnya lendutan yang dihasilkan. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui pengaruh konfigurasi penempatan balok anak beserta ukurannya terhadap momen lentur dan lendutan balok induk, serta lendutan maksimum yang terjadi pada pelat lantai. Terdapat enam Tipe pemodelan, yaitu Struktur Tipe Kontrol A1, Tipe A2, Tipe A3, Tipe Kontrol B1, Tipe B2, dan Tipe B3. Struktur Tipe Kontrol A1 memiliki luasan 7,2 m x 5 m tanpa menggunakan balok anak. Struktur Tipe A2 memiliki luasan 7,2 m x 5 m dengan balok anak perletakan silang, Tipe A3 memiliki luasan 7,2 m x 5 m dengan perletakan balok anak sejajar. Tipe Kontrol B1 memiliki luasan 6 m x 6 m tanpa menggunakan balok anak, Tipe B2 memiliki luasan 6 m x 6 m dengan perletakan balok anak silang, Tipe B3 memiliki luasan 6 m x 6 m dengan perletakan balok sejajar. Analisis pada penelitian ini menggunakan program berbasis elemen hingga. Hasil dari penelitian yang telah dilakukan adalah variasi konfigurasi dengan penambahan balok anak berpengaruh pada lendutan pelat lantai. Penambahan balok anak pada struktur dapat mereduksi lendutan pada pelat lantai hingga 98,32%.

Kata kunci: Balon Induk, Konfigurasi Penempatan Balok Anak, Profil Beton Bertulang, Momen Lentur, Lendutan

1. PENDAHULUAN

Pada bangunan yang menggunakan beton dan tulangan baja sebagai material penyusun memiliki keunggulan masing-masing dalam memikul beban yang ada. Beton bertulang merupakan material yang kuat terhadap beban tekan maupun beban tarik (Sumajouw dan Windah, 2015). Beban tekan yang dialami oleh beton bertulang dapat ditahan oleh beton dan beban tarik yang dialami oleh beton bertulang ditahan oleh tulangan baja (Sumajouw dan Windah, 2015). Kombinasi antara beton dengan baja tulangan dapat menghasilkan kualitas bangunan beton bertulang yang baik.

Struktur yang sangat penting pada elemen di suatu bangunan adalah balok. Dalam perencanaan balok beton bertulang didesain untuk kuat menahan gaya yang akan terjadi sesuai dengan pembebanan. Balok anak menghubungkan dua balok induk dan membantu mendistribusikan beban pelat ke balok induk (Setiawan, Mungok dan Budi, 2015). Pada bangunan yang memiliki pelat lantai yang cukup besar sangat penting untuk menggunakan balok anak (Nadyaputri dan Purwanto, 2019). Luasan pelat yang besar memengaruhi besarnya

Copyright © 2024 The Authors. Published by Universitas Negeri Malang.
This is an open access article distributed under the CC BY-NC 4.0 license -http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/.

lendutan yang dihasilkan (Renaldy dan Alisjahbana, 2018). Balok anak penting untuk digunakan untuk meminimalisir lendutan yang dihasilkan.

Menyusun balok anak memerlukan konfigurasi yang sesuai karena dapat memengaruhi nilai lendutan yang dihasilkan. Menurut penelitian yang telah dilakukan oleh Renaldy & Alisjahbana (2018), pelat lantai tanpa balok anak memiliki lendutan sebesar 4,167 x 10^{-4} m, sedangkan pelat lantai dengan balok anak memiliki lendutan 2,087 x 10^{-5} m. Hal tersebut menunjukan penurunan nilai lendutan pada pelat lantai yang menggunakan balok anak.

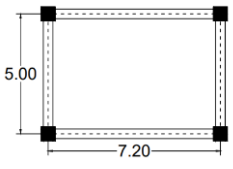
Penelitian variasi konfigurasi penggunaan balok anak dilakukan karena balok anak memiliki kelebihan dalam mereduksi lendutan dan dapat mengurangi biaya daripada penambahan ketebalan pada pelat lantai. Selain penelitian variasi penempatan balok anak, pada penelitian ini juga meneliti variasi ukuran pada pelat lantai. Variasi penelitian ukuran pelat dilakukan untuk menganalisis apakah variasi ukuran pelat persegi panjang dengan variasi persegi menghasilkan lendutan yang berbeda.

Berdasarkan pentingnya penggunaan balok anak, maka pada penelitian ini dilakukan variasi penempatan balok anak untuk melakukan analisa pada momen lentur dan lendutan yang terjadi. Pada penelitian ini akan dilakukan analisis struktur 3 dimensi (3D) dengan menggunakan aplikasi SAP2000. Melalui penelitian ini, hasil yang diharapkan adalah memperoleh nilai momen lentur pada balok induk, nilai lendutan maksimum balok induk, dan nilai lendutan maksimum pada pelat lantai.

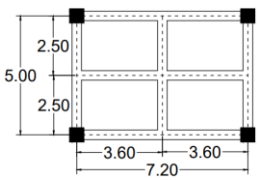
2. METODE

2.1. Rancangan Penelitian

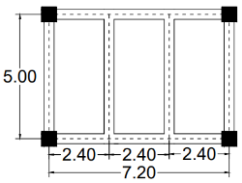
Penelitian ini akan dilakukan dengan menggunakan program berbasis elemen hingga untuk perhitungan starik gedung, program yang digunakan adalah SAP2000. Terdapat enam pemodelan struktur, yaitu Tipe Kontrol A1, Tipe A2, Tipe A3, Tipe Kontrol B1, Tipe B2, Tipe B3. Tujuan penelitian ini yaitu untuk mengetahui pengaruh konfigurasi penempatan balok anak beserta ukurannya terhadap momen lentur dan lendutan balok induk, serta lendutan maksimum yang terjadi pada pelat lantai. Standar yang digunakan sebagai acuan pada penelitian adalah SNI 2847:2019 untuk menghitung kuat rencana pada balok dan syarat izin lendutan pada pelat lantai dan ASCE 7 untuk menghitung syarat lendutan izin pada balok.



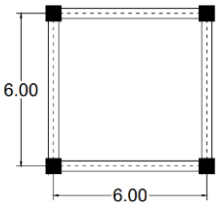
Gambar 1. 1 Struktur Tipe Kontrol A1



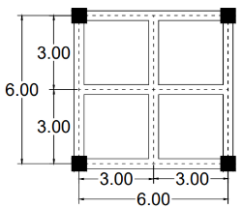
Gambar 1. 2 Struktur Tipe A2



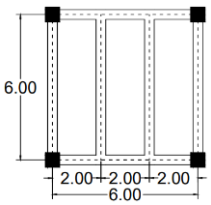
Gambar 1. 3 Struktur Tipe A3



Gambar 1. 4 Struktur Tipe Kontrol B1

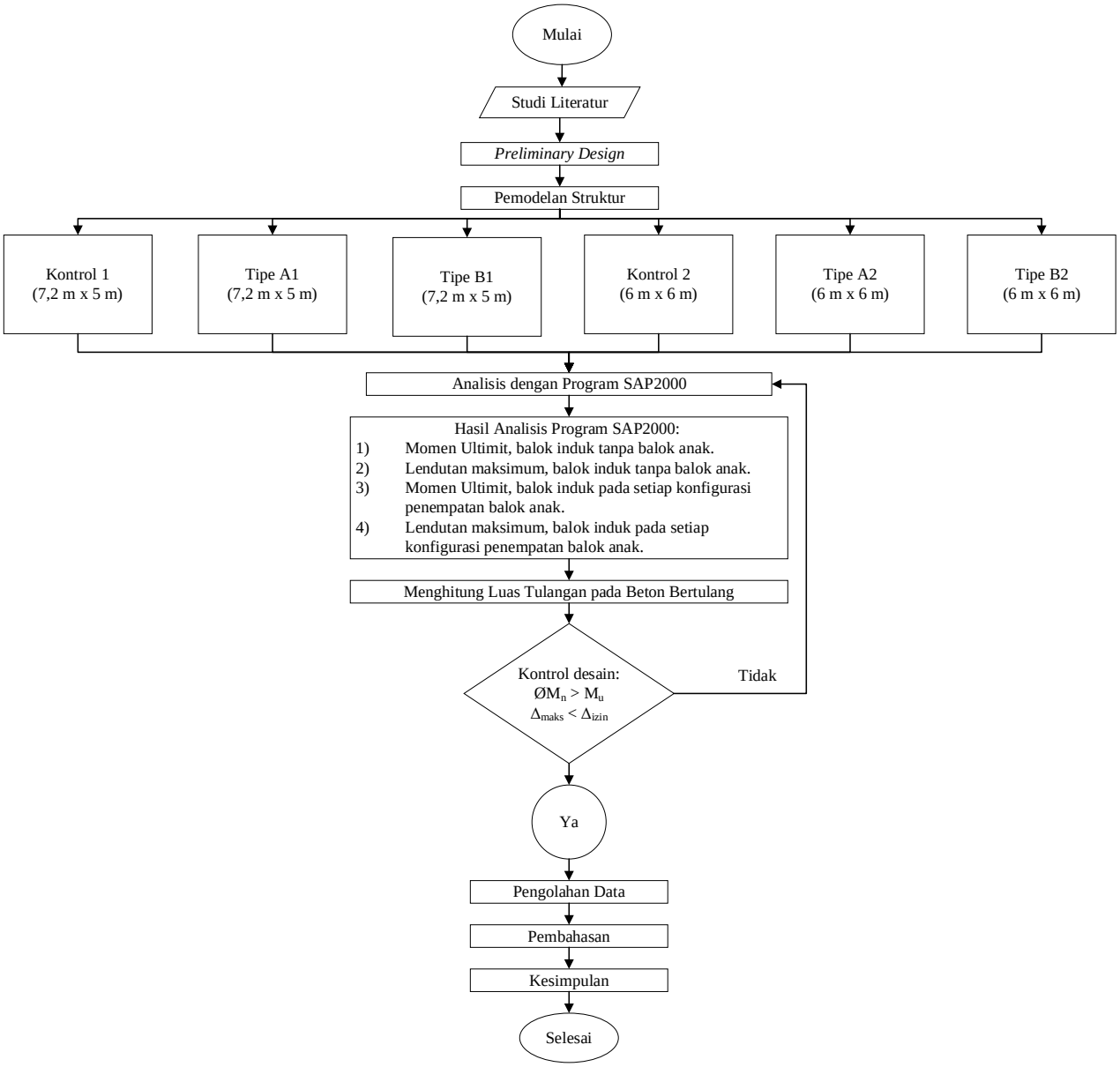


Gambar 1. 5 Struktur Tipe B2



Gambar 1. 6 Struktur Tipe B3

2.2. Diagram alir penelitian



Gambar 1. 7 Rancangan Penelitian

Data untuk elemen pada struktur penelitian berdasarkan pada pemodelan dari analisis pemodelan program SAP2000 serta perhitungan kontrol berdasarkan standar yang telah ditetapkan. Kombinasi pembebanan yang digunakan sebagai tinjauan penelitian adalah 1,2D+1,6L. Data elemen struktur kontrol disajikan pada Tabel 1 untuk struktur Tipe Kontrol A1 dan Tabel 2 untuk Tipe A2, Tipe A3, Tipe B2, Tipe B3.

Tabel 1. Data Material dan Dimensi Elemen Struktur Kontrol A1 dan B1

Elemen Struktur	Mutu Beton, f'_c	Dimensi
Kolom	25 MPa	600 mm x 600 mm
Balok Induk Lantai	25 MPa	400 mm x 550 mm
Balok Induk Atap	25 MPa	350 mm x 450 mm
Pelat Lantai	25 MPa	140 mm
Pelat Atap	25 MPa	120 mm

Tabel 2. Data Material dan Dimensi Elemen Struktur Tipe A2, Tipe A3, Tipe B2, Tipe B3

Elemen Struktur	Mutu Beton, f'_c	Dimensi
Kolom	25 MPa	600 mm x 600 mm
Balok Anak	25 MPa	300 mm x 400 mm
Balok Induk Lantai	25 MPa	400 mm x 550 mm
Balok Induk Atap	25 MPa	350 mm x 450 mm
Pelat Lantai	25 MPa	140 mm
Pelat Atap	25 MPa	120 mm

3. HASIL

3.1. Dimensi dan Momen lentur Balok Beton Bertulang

Balok induk pada penelitian ini menggunakan ukuran 400 mm x 550 mm dan untuk balok anak digunakan dimensi 300 mm x 400 mm. Kedua dimensi tersebut digunakan karena telah dinyatakan aman pada program dan telah memenuhi syarat kuat rencana ($ØM_n \geq M_u$). Pada perhitungan kuat rencana dilakukan perhitungan pada gaya tekan beton, gaya tekan baja tulangan tekan, gaya tarik baja tulangan, kesetimbangan gaya, regangan beton, regangan baja tulangan tarik, regangan baja tulangan tekan, dan menentukan kapasitas dari kuat rencana. Hasil analisis balok induk disajikan pada Tabel 3 dan hasil analisis balok anak disajikan pada Tabel 4.

Tabel 3. Hasil Analisis Dimensi Balok Induk terhadap Syarat Kuat Rencana

No	Struktur	Dimensi Balok Induk (mm)	Momen Ultimit, M_u (N.mm)	Kuat Rencana, $ØM_n$ (N.mm)	Ket
1	Kontrol A1	400 mm x 550 mm	140.195.227,00	301.361.576,60	Aman
2	Tipe A2	400 mm x 550 mm	149.804.090,00	340.666.094,80	Aman
3	Tipe A3	400 mm x 550 mm	169.207.207,00	379.572.477,88	Aman
4	Kontrol B1	400 mm x 550 mm	115.203.614,00	221.875.531,28	Aman
5	Tipe B2	400 mm x 550 mm	197.323.754,00	340.666.094,80	Aman
6	Tipe B3	400 mm x 550 mm	224.044.263,00	379.572.477,88	Aman

Kuat rencana pada tabel di atas pada perhitungannya telah dikali dengan faktor reduksi (Ø = 0,9). Kuat rencana pada penelitian ini telah melebihi besarnya momen ultimit, M_u pada balok induk sehingga profil dinyatakan aman beerdasarkan pada syarat tahanan momen nominal. Momen lentur terbesar terjadi pada struktur Tipe B3 deengan nilai 224.044.263,00 N.mm, diikuti dengan struktur Tipe B2 197.323.754,00 N.mm, kemudian Tipe A3 169.207.207,00 N.mm, kemudian Tipe A2 149.804.090,00 N.mm, Tipe Kontrol A1 140.195.227,00 N.mm, dan Tipe Kontrol B1 115.203.614,00 N.mm.

Tabel 4. Hasil Analisis Dimensi Balok Anak terhadap Syarat Kuat Rencana

No	Struktur	Dimensi Balok anak (mm)	Momen Ultimit, M_u (N.mm)	Kuat Rencana, $ØM_n$ (N.mm)	Ket
1	Tipe A2	350 mm x 450 mm	31.644.407,00	92.250.731,37	Aman
2	Tipe A3	350 mm x 450 mm	34.901.292,00	92.250.731,37	Aman
3	Tipe B2	350 mm x 450 mm	45.512.494,00	116.429.677,15	Aman
4	Tipe B3	350 mm x 450 mm	61.290.421,00	141.284.974,55	Aman

Tahap selanjutnya setelah dilakukan pemeriksaan kuat rencana pada balok anak pada Tabel 4. Kuat rencana pada setiap tipe ditentukan dari luas tulangan yang digunakan pada masing-masing Tipe A2, Tipe A3, Tipe B2, dan Tipe B3. Nilai Kuat rencana balok anak tersebut telah memenuhi syarat tahanan momen nominal.

3.2. Lendutan Balok Induk

Analisis pada lendutan balok induk dilakukan agar elemen struktur terhindar dari kegagalan struktur akibat beban yang diberikan. Perhitungan lendutan izin didasarkan pada ASCE 7. Berikut adalah lendutan maksimum balok induk hasil dari analisis program SAP2000:

Tabel 5. Hasil Analisis Lendutan pada Balok Induk

No	Struktur	Lendutan Izin, Δ_{izin} (mm)	Lendutan Maks, Δ_{maks} (mm)	Ket
1	Kontrol A1	20	5,296	Aman
2	Tipe A2	20	6,355	Aman
3	Tipe A3	20	6,638	Aman
4	Kontrol B1	16,67	3,092	Aman
5	Tipe B2	16,67	6,281	Aman
6	Tipe B3	16,67	6,460	Aman

Tabel 5 disajikan hasil dari lendutan maksimum pada balok induk yang terjadi pada struktur yang dilakukan penelitian. Lendutan yang paling besar terjadi pada struktur Tipe A3 dengan nilai 6,638 mm, diikuti Tipe B3 dengan nilai 6,460 mm, kemudian Tipe A2 dengan nilai 6,355 mm, kemudian Tipe B2 dengan nilai 6,281 mm, lendutan pada Tipe Kontrol Tipe A1 dengan nilai 5,296 mm, dan lendutan Kontrol Tipe B1 dengan nilai 3,092 mm.

3.3. Lendutan Pelat Lantai

Lendutan pelat lantai menjadi elemen yang perlu diperhatikan agar elemen terhindar dari kegagalan suatu struktur. Lendutan izin pelat lantai ditentukan berdasarkan SNI 2847:2019. Tabel 6 adalah hasil dari perhitungan lendutan pada pelat lantai.

Tabel 6. Hasil Analisis Lendutan Pelat Lantai

No	Struktur	Lendutan Izin, Δ_{izin} (mm)	Lendutan Maks, Δ_{maks} (mm)	Ket
1	Kontrol A1	30	21,23	Aman
2	Tipe A2	15	0,36	Aman
3	Tipe A3	10	2,49	Aman
4	Kontrol B1	25	7,32	Aman
5	Tipe B2	12,5	0,13	Aman
6	Tipe B3	8,33	7,29	Aman

Tabel 6 merupakan hasil analisis yang telah dilakukan dari perhitungan lendutan maksimum pada pelat lantai pada setiap tipe struktur. Lendutan terbesar terjadi pada Struktur Kontrol A1 sebesar 21,23 mm, diikuti dengan Tipe Kontrol B1 dengan nilai lendutan 7,32 mm, kemudian Tipe B3 dengan lendutan pelat lantai 7,29 mm, kemudian Tipe A3 dengan nilai lendutan maksimum pada pelat lantai sebesar 2,49 mm, kemudian Tipe A2 dengan nilai lendutan sebesar 0,36 mm, dan Tipe B2 dengan lendutan pelat lantai 0,13 mm.

3.4. Luas Tulangan Balok Beton Bertulang

Hasil penelitian luas tulangan balok beton bertulang pada balok induk dari SAP2000 yang telah direncanakan dengan dimensi tulangan 19 mm dilampirkan pada Tabel 7.

Tabel 7. Hasil Luas Tulangan Balok Induk Beton Bertulang

Keterangan		Luasan (mm^2)	Jumlah (n)	Digunakan
Tipe Kontrol A1	**Tumpuan Atas**	1885	6,651	7D19
	Tumpuan Bawah	1149	4,054	5D19
	Lapangan Atas	603	2,127	5D19
	Lapangan Bawah	1149	4,054	7D19
Tipe A2	**Tumpuan Atas**	2175	7,675	8D19

	Tumpuan Bawah	1149	4,054	5D19
	Lapangan Atas	691	2,438	5D19
	Lapangan Bawah	1244	4,389	8D19
Tipe A3	**Tumpuan Atas**	2342	8,264	9D19
	Tumpuan Bawah	1149	4,054	5D19
	Lapangan Atas	741	2,614	5D19
	Lapangan Bawah	1149	4,054	9D19
Tipe Kontrol B1	**Tumpuan Atas**	1242	4,382	5D19
	Tumpuan Bawah	813	2,868	3D19
	Lapangan Atas	403	1,422	3D19
	Lapangan Bawah	813	2,868	5D19
Tipe B2	**Tumpuan Atas**	2044	7,212	8D19
	Tumpuan Bawah	1149	4,054	5D19
	Lapangan Atas	651	2,297	5D19
	Lapangan Bawah	1494	5,271	8D19
Tipe B3	**Tumpuan Atas**	2240	7,904	9D19
	Tumpuan Bawah	1149	4,054	5D19
	Lapangan Atas	710	2,505	5D19
	Lapangan Bawah	1149	4,054	9D19

Tabel 7 merupakan hasil luas tulangan pada balok induk setiap tipe struktur yang didapatkan dari SAP2000. Tulangan yang digunakan pada balok induk adalah 19 mm. Tulangan yang paling banyak digunakan adalah pada Tipe B3 dan Tipe A3 yaitu pada tumpuan atas dan lapangan bawah menggunakan 9D19 serta tumpuan bawah dan lapangan atas menggunakan 5D19. Diikuti dengan struktur Tipe A2 dan B2 yaitu pada tumpuan atas dan lapangan bawah menggunakan 8D19 dan tumpuan bawah dan lapangan atas menggunakan 5D19. Kemudian pada Tipe Kontrol A1 pada tumpuan atas dan lapangan bawah menggunakan 7D19 serta tumpuan bawah dan lapangan atas menggunakan 5D19. Tipe Kontrol B1 pada tumpuan atas dan lapangan bawah menggunakan 5D19 serta tumpuan bawah dan lapangan atas menggunakan 3D19.

Tabel 8. Hasil Luas Tulangan Balok Anak Beton Bertulang

Keterangan		**Luasan (mm^2)**	**Jumlah (n)**	**Digunakan**
Tipe A2	**Tumpuan Atas**	603	2,127	3D13
	Tumpuan Bawah	393	1,386	2D13
	Lapangan Atas	252	0,889	2D13
	Lapangan Bawah	443	1,563	3D13
Tipe A3	**Tumpuan Atas**	637	2,247	3D13
	Tumpuan Bawah	417	1,471	2D13
	Lapangan Atas	295	1,041	2D13
	Lapangan Bawah	432	1,524	3D13
Tipe B2	**Tumpuan Atas**	618	2,180	4D13
	Tumpuan Bawah	405	1,429	2D13
	Lapangan Atas	201	0,709	2D13
	Lapangan Bawah	286	1,009	4D13
Tipe B3	**Tumpuan Atas**	816	2,879	5D13
	Tumpuan Bawah	531	1,873	2D13
	Lapangan Atas	263	0,928	2D13
	Lapangan Bawah	533	1,880	5D13

Tabel 8 merupakan hasil luas tulangan pada balok anak setiap tipe struktur yang didapatkan dari SAP2000. Tulangan yang digunakan pada balok induk adalah 13 mm. Tulangan yang paling banyak digunakan adalah pada Tipe B3 yaitu pada tumpuan atas dan lapangan bawah menggunakan 5D13 serta tumpuan bawah dan lapangan atas menggunakan 2D13. Diikuti dengan Tipe B2 yaitu pada tumpuan atas dan lapangan bawah

menggunakan 4D13 serta tumpuan bawah dan lapangan atas menggunakan 2D13. Kemudian Tipe A2 dan A3 yaitu pada tumpuan atas dan lapangan bawah menggunakan 3D13 serta tumpuan bawah dan lapangan atas menggunakan 2D13.

4. PEMBAHASAN

4.1. Momen Lentur Balok Induk

Konfigurasi penempatan balok anak dan perbedaan panjang dimensi balok pada setiap struktur berpengaruh terhadap momen lentur yang dihasilkan pada balok induk. Momen lentur pada balok induk dapat dilihat pada Tabel 3, Balok induk pada Tipe A2 mengalami momen lentur 6,85% lebih besar dibandingkan dengan balok induk Tipe Kontrol. Balok induk pada struktur Tipe A3 mengalami momen lentur 20,69% lebih besar dibandingkan dengan balok induk Tipe Kontrol. Balok induk Tipe B2 mengalami momen lentur 71,28% lebih besar dibandingkan dengan balok induk Tipe Kontrol.

Balok induk pada struktur Tipe B3 mengalami momen lentur 94,48% lebih besar dibandingkan dengan balok induk Tipe Kontrol. Balok anak yang menumpu pada balok induk menyebabkan momen lentur yang lebih besar daripada struktur Tipe Kontrol karena bertambahnya beban yang diterima oleh balok induk. Hal ini relevan dengan penelitian yang dilakukan oleh Fatanto (2020), menyatakan bahwa balok induk yang dibebani dengan balok anak memiliki peningkatan pada momen lenturnya. Berdasarkan aspek momen lentur, konfigurasi perletakan balok anak Tipe A2 lebih menguntungkan diaplikasikan pada perencanaan struktur gedung karena momen lentur yang terjadi lebih kecil dibandingkan dengan Tipe A3, B2, dan B3.

4.2. Lendutan Balok Induk

Lendutan merupakan perubahan bentuk balok pada arah Y akibat terjadi pembebanan yang diberikan secara vertikal. Dalam perencanaan pembangunan lendutan diberikan batas maksimum lendutan, karena lendutan yang besar mengakibatkan retak hingga kegagalan struktur (Mahardika, Nasution dan Ariga, 2020). Lendutan pada balok induk memiliki persyaratan yaitu lendutan maksimum (Δ_{maks}) memiliki nilai yang lebih kecil dibandingkan dengan lendutan izin (Δ_{izin}) agar balok tersebut memiliki keamanan dan kenyamanan yang baik terhadap pengguna. Perhitungan terhadap lendutan izin (Δ_{izin}) balok induk pada setiap tipe struktur menggunakan rumus L/360.

Berdasarkan Tabel 5 hasil analisis lendutan pada balok induk diketahui bahwa lendutan maksimum pada balok induk tidak melebihi batas dari lendutan izinnya ($\Delta_{izin} > \Delta_{maks}$) sehingga balok induk aman dari kegagalan akibat lendutan. Balok induk Tipe A2 mengalami lendutan 20,00% lebih besar dibandingkan balok induk Tipe kontrol. Balok induk Tipe A3 mengalami lendutan 25,34% lebih besar dibandingkan dengan Tipe Kontrol. Balok induk Tipe B2 mengalami lendutan 103,13% lebih besar dibandingkan balok induk Tipe Kontrol. Balok induk Tipe B3 mengalami lendutan 108,94% lebih besar dibandingkan dengan Tipe Kontrol. Balok anak memberikan tambahan beban kepada balok induk berupa beban terpusat. Hal ini menunjukan konfigurasi penempatan balok anak berpengaruh terhadap besarnya lendutan pada balok induk. Beban yang semakin besar pada balok induk akan meningkatkan lendutan pada balok induk tersebut (Andi, Putra dan Farid, 2016). Meninjau dari aspek lendutan balok induk, konfigurasi penempatan balok anak Tipe A2 lebih menguntungkan apabila diaplikasikan pada perencanaan struktur gedung karena lendutan yang terjadi lebih kecil jika dibandingkan dengan Tipe A3, Tipe B2, dan Tipe B3.

4.3. Lendutan Pelat Lantai

Lendutan pada pelat lantai memiliki persyaratan yaitu lendutan maksimum (Δ_{maks}) memiliki nilai yang lebih kecil dibandingkan dengan lendutan izin (Δ_{izin}) agar balok tersebut memiliki keamanan dan kenyamanan yang baik terhadap pengguna. Perhitungan terhadap lendutan izin (Δ_{izin}) balok induk pada setiap tipe struktur menggunakan rumus L/240. Berdasarkan Tabel 6 nilai yang dihasilkan pelat Tipe A2 mampu mereduksi lendutan pelat 98,32%. Konfigurasi penempatan balok anak Tipe A3 mampu mereduksi lendutan pelat lantai hingga 88,29%.

Konfigurasi penempatan balok anak Tipe B2 mampu mereduksi lendutan pelat lantai hingga 98,22%. Konfigurasi penempatan balok anak Tipe B3 mampu mereduksi lendutan pelat lantai hingga 0,33%. Hasil analisis sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Renaldy & Alisjahbana (2018) menyatakan bahwa pelat lantai dengan balok anak menghasilkan nilai lendutan maksimum yang lebih kecil dibandingkan dengan pelat lantai yang tidak menggunakan balok anak. Hasil penelitian terkait dengan lendutan pelat lantai menunjukan bahwa struktur Tipe A2 menghasilkan persentase nilai lendutan pelat lantai yang lebih kecil dibandingkan dengan Tipe A3, Tipe B2 dan Tipe B3. Meninjau dari besarnya lendutan pelat lantai yang terjadi, konfigurasi penempatan balok anak Tipe A2 lebih menguntungkan diaplikasikan pada perencanaan struktur karena lendutan yang terjadi lebih kecil dibandingkan dengan tipe lainnya.

4.4. Luas Tulangan pada Balok

Tabel 7 merupakan luas tulangan dari balok induk pada Tipe Kontrol A1, Tipe A2, Tipe A3, Tipe Kontrol B1, Tipe B2, dan Tipe B3. Luas tulangan yang paling besar terjadi pada Tipe A3 yaitu dengan tipe bangunan 7,2 m x 5 m dengan perletakan balok anak sejajar memiliki luasan 2342 mm^2. Berdasarkan hasil penelitian yang diperoleh tipe struktur dengan nilai luas tulangan kecil adalah Tipe B2 yaitu tipe bangunan 6 m x 6 m dengan perletakan balok anak silang. Tipe B2 menghasilkan luas tulangan 2044 mm^2 pada tumpuan atas menggunakan 8D19, pada tumpuan bawah dengan luasan 1149 mm^2 menggunakan 5D19, pada lapangan atas dengan luasan 651 mm^2 menggunakan 5D19, pada lapangan bawah dengan luasan 1494 mm^2menggunakan 8D19.

Tabel 8 merupakan luas tulangan dari balok anak pada Tipe A2, Tipe A3, Tipe B2, dan Tipe B3. Luas tulangan yang paling besar terjadi pada Tipe B3 yaitu dengan tipe bangunan 6 m x 6 m dengan perletakan balok anak sejajar dengan nilai luasan pada tumpuan atas 816 mm^2. Berdasarkan hasil penelitian yang diperoleh tipe struktur dengan nilai luas tulangan kecil adalah Tipe A2 yaitu tipe bangunan 7,2 m x 5 m dengan perletakan balok anak silang. Tipe A2 menghasilkan luas tulangan 603 mm^2 pada tumpuan atas, pada tumpuan bawah dengan luasan 393 mm^2, pada lapangan atas dengan luasan 252 mm^2, pada lapangan bawah dengan luasan 443 mm^2.

Dari hasil analisis yang didapatkan untuk Tipe A2 dan Tipe B2 pada tulangan balok induk digunakan jumlah tulangan yang sama yaitu untuk tumpuan atas 8D19, tumpuan bawah 5D19, lapangan atas 5D19, dan lapangan bawah 8D19. Tipe A3 dan Tipe B3 pada tulangan balok induk digunakan jumlah tulangan yang sama yaitu tumpuan atas 9D19, tumpuan bawah 5D19, lapangan atas 5D19, dan lapangan bawah 9D19. Perbedaan pada penggunaan jumlah tulangan terjadi pada balok anak yang digunakan, jumlah tulangan pada balok anak Tipe A2 untuk tumpuan atas 3D13, tumpuan bawah 2D13, lapangan atas 2D13, dan lapangan bawah 3D13. Hal tersebut sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Octavia (2016) yaitu luas tulangan memiliki hubungannya dengan panjang bentang, semakin panjang bentang balok maka semakin besar luas tulangan yang dibutuhkan. Berdasarkan tinjauan dari luas tulangan pada balok induk dan balok anak Tipe A2 lebih

menguntungkan untuk diaplikasikan pada perencanaan struktur karena luas tulangan yang dihasilkan lebih kecil dibandingkan dengan tipe lainnya.

5. KESIMPULAN

Konfigurasi penempatan balok anak yang berbeda-beda pada setiap tipe struktur memiliki pengaruh terhadap momen lentur dan lendutan pada balok induk. Balok induk yang menggunakan balok anak pada struktur akan memberikan tambahan beban terpusat pada balok induk, sehingga balok induk dengan tambahan balok anak memiliki momen lentur yang lebih besar. Penambahan balok anak juga berpengaruh pada lendutan yang meningkat. Selain berpengaruh terhadap besarnya momen lentur dan lendutan pada balok induk, variasi konfigurasi dengan penambahan balok anak berpengaruh pada lendutan pelat lantai. Penambahan balok anak pada struktur dapat mereduksi lendutan pada pelat lantai hingga 98,32%.

DAFTAR RUJUKAN

Andi, K., Putra, T.D. dan Farid, A. (2016) "Pengaruh Jumlah Plat Besi Terhadap Defleksi Pembebanan Pada Pengujian Superposisi," *Jurnal Ilmiah Widya Teknika*, 24(2), hal. 1–5.

ASCE (2006) *Minimum Design Loads for Building and Other Structures*. United State of America: American Society of Civil Engineering.

Badan Standardisasi Nasional (2019) *SNI 2847-2019 : Persyaratan Beton Struktural untuk Bangunan Gedung*. Jakarta, Jakarta: Badan Standardisasi Nasional (BSN).

Fatanto, A.Y. (2020) "Analisis Momen Lentur Balok Induk dengan Variasi Konfigurasi Penempatan Balok Anak Profil Wide Flange (WF)."

Mahardika, G., Nasution, A. dan Ariga, A. (2020) "Pemodelan Pembebanan Balok Profil Baja dan Simulasi Displacement dan Tegangan pada Balok."

Nadyaputri, A. dan Purwanto, E. (2019) "Analisis Pengaruh Dimensi Balok Anak Terhadap Momen Lentur pada Pelat dengan Metode Amplop Dan Metode Elemen Hingga," 7(1), hal. 2303–2314.

Octavia, N. (2016) "Analisa Luas Tulangan Balok Akibat Perubahan Panjang Bentang," hal. 1–23.

Renaldy, D.K. dan Alisjahbana, S. (2018) "Analisis Kenyamanan Pelat Lantai Terhadap Beban Mesin Bergetar," *Jurnal Muara Sains, Teknologi, Kedokteran, dan Ilmu Kesehatan*, 2(1), hal. 87–95.

Setiawan, E., Mungok, C. dan Budi, G.S. (2015) "Studi Penggunaan Balok Anak Pada Struktur Pelat Beton Bertulang," *Jurnal Teknik Sipil*, 7, hal. 1.

Sumajouw, M. dan Windah, R. (2015) "Pengaruh kuat tekan terhadap kuat lentur balok beton bertulang," 3(5), hal. 341–350.

Live and Applied Science, Volume 4
Prosiding National Seminar and Call for Paper Civil Days 2024 (EnviroCivil-2024)
Diselenggarakan di Malang, 28 Agustus 2024
e-ISSN (2964-772X)

EVALUASI PROGRAM PRAKERIN MODEL *IPO* PADA KOMPETENSI KEAHLIAN DESAIN PEMODELAN DAN INFORMASI BANGUNAN DI SMK NEGERI 6 MALANG

Emila Chomsawati[1], Sutrisno[2], Priyono[3]

[1,2,3]Universitas Negeri Malang
Surel: emila.chomsawati.1705216@students.um.ac.id

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi Input, Proses dan Output program prakerin pada Kompetensi Keahlian DPIB di SMK Negeri 6 Malang. Adapun jenis penelitian ini dikategorikan jenis penelitian evaluatif, dengan pendekatan deskriptif kuantitatif. Evaluasi yang digunakan model Stake yang meliputi Input, Process dan produk Output (IPO). Evaluasi program prakerin di SMK Negeri 6 Malang jurusan DPIB yaitu hasil analisis deskriptif input termasuk kategori baik dengan hasil rerata 79,70. Akan tetapi ada item dari indikator kualifikasi siswa yang mendapat skor terendah yaitu dalam hal kesiapan berupa kondisi fisik, kesehatan, dan mental untuk melaksanakan prakerin, mendapat skor rendah yaitu 70,00 dengan kategori cukup dan kesiapan siswa dalam hal kemampuan melaksanakan prakerin dengan bekal kompetensi yang sudah didapatkan saat pembelajaran di kelas, mendapat skor rendah yaitu 68,00 dengan kategori cukup. Evaluasi proses termasuk kategori baik dengan hasil rerata 79,41, akan tetapi terdapat permasalahan yaitu proses pengajaran oleh guru pembimbing. yang kurang maksimal yaitu dalam hal pembimbingan rutin dan memberikan pembinaan kepada siswa setiap minggu sekali/lebih, memperoleh skor terendah 70,00 dengan kategori cukup dan pembimbingan rutin memeriksa laporan harian siswa, memperoleh skor 66,00 dengan kategori cukup. Evaluasi output sudah baik. Output program praktek kerja industri tercermin dari rata-rata nilai hardskill siswa yaitu 83,94 dan rata-rata nilai soft skill siswa yaitu 83,36.

Kata kunci: Program Prakerin, Input, Process, Output

ABSTRACT

This study aims to evaluate the Input, Process and Output of the internship program at the DPIB Expertise Competency at SMK Negeri 6 Malang. The type of research is categorized as evaluative research, with a quantitative descriptive approach. The evaluation used is the Stake model which includes Input, Process and Output (IPO) products. Evaluation of the internship program at SMK Negeri 6 Malang, majoring in DPIB, namely the results of descriptive analysis of input including the good category with an average result of 79.70. However, there are items from the student qualification indicator that get the lowest score, namely in terms of readiness in the form of physical, health, and mental conditions to carry out internships, getting a low score of 70.00 with a sufficient category and student readiness in terms of the ability to carry out internships with the provision of competencies that have been obtained during classroom learning, getting a low score of 68.00 with a sufficient category. Process evaluation is in the good category with an average result of 79.41, but there are problems, namely the teaching process by the supervising teacher. which is less than optimal, namely in terms of routine guidance and providing guidance to students once a week / more, getting the lowest score of 70.00 with a sufficient category and routine guidance to check students' daily reports, getting a score of 66.00 with a sufficient category. The output evaluation is good. The output of the industrial work

Copyright © 2024 The Authors. Published by Universitas Negeri Malang.
This is an open access article distributed under the CC BY-NC 4.0 license -http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/.

practice program is reflected in the average student hard skill score of 83.94 and the average student soft skill score of 83.36.

Keywords: Internship Program, Input, Process, Output

1. Pendahuluan

Menurut Suryadi dan Giatman (2019), bentuk nyata dari sistem pendidikan SMK, yaitu Pendidikan Sistem Ganda (PSG) adalah praktik kerja industri, yang komponen dari strategi dan program pembelajaran yang harus diterapkan oleh setiap siswa SMK secara langsung di tempat kerja dengan tujuan untuk siswa agar lebih mampu bekerja secara mandiri, produktif dan dapat memenuhi posisi yang ada di sektor bisnis dan industri (DU/DI). Ini juga membantu siswa memilih karir, mengembangkan sikap profesional dalam bidang keahlian mereka yang diinginkan, menjadi kuat dan gigih dalam persaingan, dan menyesuaikan diri dengan lingkungan kerja mereka.

Mewabahnya pandemi Covid-19 di Indonesia dari awal tahun 2020 sampai awal tahun 2022, memberikan dampak terhadap target pencapaian yang seharusnya, terutama dibidang pendidikan kejuruan, sehingga program prakerin yang seharusnya siswa telah mendapat pembekalan melalui pembelajaran praktikum di laboratorium sekolah selama pembelajaran luring, menjadi terbatas. Masa pandemi mengakibatkan beberapa hambatan siswa angkatan 2020/2021 sampai kenaikan kelas 2021/2022 melaksanakan praktikum di laboratorium sekolah sangat terbatas sekali, karena semua pembelajaran saat itu mematuhi kebijakan pemerintah yaitu, online/daring. Berdasarkan wawancara dengan salah satu siswa, sebelum terjun pada dunia kerja, siswa dibekali pembelajaran praktikum di laboratorium sekolah hanya beberapa kali pertemuan saja, sesuai protokol covid-19 siswa melaksanakan kegiatan praktikum secara tatap muka dengan guru yaitu dengan bergantian/kloter, dengan tujuan untuk menghindari kerumunan di dalam laboratorium. Namun, ternyata masih kurang optimal. Banyak siswa yang merasa kurang dibekali ilmu untuk dibawa ke dunia kerja, maka diperlukan beberapa evaluasi untuk mengukur kesesuaian target pencapaian dengan hasil akhir yang sudah diperoleh siswa DPIB.

Berdasarkan wawancara dengan salah satu siswa prakerin terdapat beberapa poin kendala siswa XII DPIB 2022/2023 di SMK Negeri 6 Malang saat melaksanakan prakerin pada tahun 2021 seperti, (1) proses pembelajaran siswa dari awal masuk sekolah adalah dengan daring, sehingga saat mata pelajaran praktikum tidak bisa dilaksanakan di laboratorium sekolah, (2) mata pelajaran praktikum yang seharusnya dilakukan secara tatap muka hanya dilaksanakan sebelum prakerin 2-3 kali pertemuan dalam satu minggu selama satu setengah bulan, sehingga siswa merasa masih kurang paham terhadap teori praktikum karena terbatasnya waktu, (3) siswa merasa kesusahan menyelesaikan tugas yang diberikan oleh pihak DU/DI, (4) kegiatan pembimbingan dari pihak sekolah kurang maksimal/kurangnya intensitas kunjungan guru pembimbing, (5) siswa tidak diberikan tugas/pekerjaan kantor, hanya diberikan tugas-tugas seperti di sekolah, (6)PPKM darurat pertama kali diterapkan pemerintah pada bulan Juli 2021 bertepatan dengan dimulainya program prakerin, sehingga prakerin ditunda selama satu bulan. Hal-hal ini tidak diragukan lagi berdampak pada efektivitas dan efisiensi program prakerin.

Imam dan Aris (2015) berpendapat bahwa proses program prakerin dievaluasi untuk mengetahui seberapa sesuai program dengan implementasinya. Sehingga evaluasi dapat untuk memperbaiki pelaksanaan prakerin dalam penelitian ini dengan tujuan untuk menentukan tingkat keberhasilan program atau kegagalannya. Hasil evaluasi ini dapat digunakan untuk referensi untuk memutuskan langkah apa yang harus diambil untuk memperbaiki program prakerin dengan menggunakan evaluasi model IPO yang mencakup Input, Process, dan Output.

Hal ini dilakukan untuk mendapatkan data dan memberikan informasi yang berguna dalam proses pengambilan keputusan untuk menentukan kelangsungan program prakerin ke depannya. Di salah satu sekolah kejuruan di Kota Malang, SMK Negeri 6 Malang, kami melakukan evaluasi program prakerin dalam penelitian ini selama pandemi COVID-19.

Hasil dari penelitian terdahulu Susanti, dkk (2012), terdapat beberapa hambatan yang dihadapi dalam pelaksanaan program magang, antara lain: (1) Materi yang diberikan siswa tidak sepenuhnya sesuai dengan pekerjaan siswa di tempat magang, atau (2) diajarkan di sekolah yang tidak sepenuhnya sesuai dengan pekerjaan siswa di tempat magang, (3) batasan kapasitas industri, (4) efektivitas pengawasan industri, dan (5) batasan pengetahuan, pengalaman, dan latar belakang pendidikan pengawas industri. Hasil penelitian Sutrisno, dkk (2015) disimpulkan bahwa hambatan pelaksanaan prakerin Bidang Studi Keahlian Teknik Bangunan, antara lain: (1) pembekalan dilakukan hanya sebagai pembekalan pra penempatan dan tidak dilakukan evaluasi; (2) lapangan kerja hanya sebatas mahasiswa walaupun disesuaikan dengan kebutuhan keterampilan, bobot tugas, pencarian magang untuk membimbing guru dan siswa, serta penempatan siswa di industri berbeda antara semester 3 dan 5, dan lama magang 3 bulan; (3) Kegiatan dan tugas siswa biasanya diserahkan kepada pengawas industri, sehingga hanya ada sedikit nasihat mengenai keterampilan dasar; (4) Tidak semua mahasiswa belajar hanya pada dosen pembimbing industri, mahasiswa biasanya dibimbing oleh dosen pembimbing yang pemahaman soft skillnya tidak selalu baik; (5) Laporan magang bervariasi dari surat kabar harian hingga laporan berita; (6) Evaluasi lapangan biasanya dilakukan oleh instruktur saja; (7) Nilai dan kualifikasi penyelesaian belajar yang ditawarkan sekolah berbeda-beda, namun standar kelulusan umumnya 60; (8) Kendala utama dalam program magang adalah menemukan dosen yang dapat membimbing dan mengevaluasi kinerja mahasiswa.

Berdasarkan berbagai kondisi di atas, penulis ingin mengevaluasi program prakerin. dengan Judul studi yang dipilih oleh penulis adalah "Evaluasi Program Prakerin Model IPO pada Kompetensi Keahlian Desain Pemodelan dan Informasi Bangunan di Smk Negeri 6 Malang".

2. Kajian Pustaka

Praktik Kerja Industri adalah keahlian produktif yang digunakan di industri atau perusahaan dalam bentuk kegiatan produksi atau jasa, menurut Permendiknas tentang pedoman teknis pelaksanaan prakerin pada SMK (Suparjono dalam Hayyinah, 2016). Menurut Arifin (2017:2), evaluasi merupakan salah satu faktor kunci dan tahapan yang harus dilalui guru untuk menentukan efektivitas pembelajaran. Hasil penilaian dapat digunakan guru sebagai umpan balik untuk memperbaiki dan menyempurnakan program dan kegiatan pembelajaran. Menurut Arikunto (2016), evaluasi program adalah tindakan yang dilakukan dengan tujuan untuk mengukur tingkat keberhasilan program atau kegiatan yang telah dilaksanakan.

1. Evaluasi *Input*

Menurut Damayanti,dkk (2019), Evaluasi input perlu dilakukan untuk menentukan serta juga mengevaluasi kemampuan sumber daya-sumber daya manusia, bahan, alat, dan biaya untuk menjalankan suatu program.Evaluasi input bertujuan untuk mengetahui input, atau sumber daya, dan strategi yang digunakan untuk mencapai tujuan. Standar input dapat dikatakan berhasil bila; 1) Guru, dikatakan berhasil bila guru memenuhi kompetensi guru meliputi Kompetensi pedagogik terdiri dari kemampuan guru untuk mengelola pembelajaran siswanya, kompetensi kepribadian terdiri dari kemampuan guru untuk menjadi orang yang baik, jujur, arif, dan berpengaruh, dan menjadi teladan bagi siswanya. Kompetensi sosial terdiri dari kemampuan guru untuk berkomunikasi dan berinteraksi dengan baik dengan sesama siswa, orang tua/wali, dan masyarakat sekitar, dan kompetensi profesional terdiri dari

kemampuan guru untuk memahami materi pelajaran secara luas dan mendalam, kompetensi guru tersebut diperoleh melalui pendidikan profesi; 2) Instruktur industri, harus memiliki kompetensi dan latar belakang akademik yang sesuai dengan tugas, memiliki kemampuan yang diperlukan untuk menyelesaikan tugas, dan bertanggung jawab untuk menyelesaikannya, menguasai permasalahan terkait proyek, memiliki kepribadian yang ramah, sopan, tegas dan dapat menjadi contoh yang baik; 3) Kemampuan/kesiapan siswa, siswa memiliki kesiapan dalam hal fisik, kesehatan, mental, kedisiplinan, tanggung jawab, dan memiliki kesiapan dalam kemampuan, ketrampilan, kriteria khusus minimal duduk di kelas XI; 4) Sarana dan prasarana, fasilitas sekolah berupa ruang praktik, ruang teori, peralatan praktik tersedia yang proporsional terhadap jumlah siswa dan fasilitas di tempat prakerin berupa peralatan dan perlengkapan kerja juga tersedia yang proporsional terhadap jumlah siswa yang melaksanakan prakerin di tempat DU/DI tersebut.

2. Evakuasi *Process*

Dalam penelitian ini, evaluasi proses menganalisis bagaimana siswa melakukan prakerin, memiliki tujuan untuk menemukan atau memproyeksikan tantangan yang menghalangi pelaksanaan kegiatan. Berdasarkan penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Suharyadi (2013), menyebutkan dalam proses prakerin, hal-hal berikut dilakukan: bagaimana siswa berpartisipasi dalam prakerin, bagaimana materi diberikan kepada siswa selama prakerin berlangsung, bagaimana guru pembimbing dan pembimbing industri membimbing prakerin, dan bagaimana mengawasi pelaksanaannya.

Evaluasi proses adalah pemeriksaan yang dilakukan dengan tujuan untuk mengevaluasi proses pelaksanaan, termasuk kelancaran, kesesuaian dengan rencana, faktor pendukung, dan faktor hambatan yang muncul selama implementasi program. Evaluasi proses terdiri dari kegiatan siswa dalam pelaksanaan prakerin dan dapat dikatakan berhasil bila; 1) mengikuti semua alur pelaksanaan pra-prakerin dari sekolah; 2)siswa selalu mengikuti pembekalan materi produktif dari sekolah, sebelum atau saat berlangsungnya prakerin berlangsung minimal terlaksana satu kali dalam seminggu; 4) proses pembimbingan atau monitoring dari guru pembimbing sekolah minimal terlaksana satu kali dalam seminggu; 3) Pembimbingan dari industri dilakukan setiap jadwal aktif kerja.

3. Evaluasi *Output*

Evaluasi output merupakan evaluasi yang dilakukan untuk mengukur keberhasilan dalam pencapaian tujuan yang telah ditetapkan Data yang dihasilkan dapat digunakan untuk memperbaiki atau mengubah suatu program. Standar hasil berhasil terpenuhi bila siswa memenuhi penilaian berupa keahlian hard skill maupun soft skill dari guru pembimbing sekolah maupun industri. *hard skill* yang dimiliki peserta didik berupa ilmu pengetahuan dan keterampilan sesuai kompetensi kejuruan, sedangkan *soft skill* berupa sikap siswa selama mengikuti prakerin.

3. Metode Penelitian

Jenis penelitian ini termasuk dalam kategori penelitian evaluatif, dan dalam evaluasi program, pendekatan deskriptif kuantitatif digunakan untuk mengumpulkan data, menunjukkan, dan menjelaskan elemen yang dievaluasi (Hadi dkk, 2017). Setelah alat atau instrumen digunakan untuk mengumpulkan data, kemudian dianalisis dengan statistik atau secara kuantitatif menggunakan software statistik SPSS 26 for windows. Stake membuat model evaluasi yang digunakan, yaitu Countenance Model untuk penggambaran komponen evaluasi yang terdiri dari input (Input), proses (Process) dan produk (Output). Penelitian dilakukan di SMK Negeri 6 Malang yang berada di alamat Jalan Ki Ageng Gribig, Kecamatan Kedungkandang, Kota Malang, Jawa Timur. Penelitian dilaksanakan pada bulan November 2022. Responden dari

penelitian ini yaitu seluruh siswa peserta prakerin program Keahlian Desain Pemodelan dan Informasi Bangunan tahun ajaran 2022/2023 di SMK Negeri 6 Malang sebanyak 98 siswa. Dari 98 responden 30 responden untuk dilakukan uji validitas dan 68 responden untuk dilakukan sebagai sampel penelitian

Tabel 1. Data Responden Penelitian

Kelas	Jumlah Siswa
XI DPIB I	25
XI DPIB II	25
XI DPIB III	25
XII DPIB I	23
Total jumlah	98

Penelitian ini menggunakan kuesioner tertutup. Angket dibuat untuk semua siswa yang mengikuti prakerin. Untuk memudahkan penyusunan instrumen penelitian, setiap variabel memiliki kisi-kisi instrumen.

Uji validitas kepada 30 siswa dari 98 siswa dengan software SPSS 25.0 for windows semua item pernyataan hasil dari uji validitas dengan menggunakan software SPSS 25.0 menghasilkan nilai rhitung lebih besar dari rtabel (rhitung > rtabel) dan nilai signifikansi di bawah 0,05 (nilai signifikansi < 0,05), maka butir pernyataan 42 soal tersebut dapat dikatakan valid.

Uji reliabilitas instrumen yaitu menggunakan metode Cronbach' Alpha dengan bantuan software SPSS 21 for windows yang diinterpretasikan menggunakan tabel interpretasi reliabilitas. Instrumen dikatakan reliabel jika koefisien alpha sama dengan atau lebih besar 0,600, dan dianggap tidak kredibel jika koefisien alpha kurang 0,600. Berdasarkan hasil uji reliabilitas dapat disimpulkan instrumen penelitian angket siswa dinyatakan reliabel karena nilai Cronbach's Alpha sudah melebihi dari angka 0,600 yaitu sebesar 0,899. Setelah penilaian angket selesai, tahap berikutnya adalah kategorisasi dengan menggunakan kriteria penilaian ideal. Berikut adalah kategorisasi yang digunakan oleh SMK Negeri 6 Malang untuk penilaian skor adalah sebagai berikut:

Tabel 2. Skor Kategori Penelitian

Kategori	Rentang Skor
Sangat Baik	86-100
Baik	71-85
Cukup	56-70
Kurang	0-55

Sumber: SMK Negeri 6 Malang

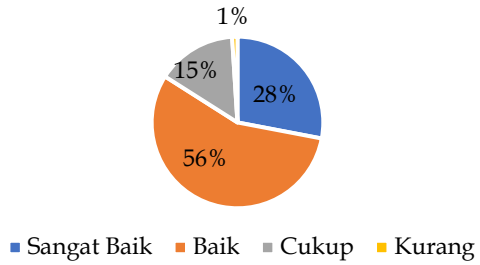
4. Hasil dan Pembahasan

4.1. Input Program Prakerin pada Kompetensi Keahlian Desain Pemodelan dan Informasi Bangunan

Data variabel input diperoleh dari hasil angket yang sudah diisi oleh 68 siswa DPIB, kemudian data diolah menggunakan excel. Berdasarkan data yang diperoleh pada tabel 4.1. diperoleh hasil skor maksimum 100 dan nilai minimum yaitu 51,09. Dengan hasil analisis skor mean (M) sebesar 79,70, Modus 81,52, dan Standar Deviasi (SD) 9,48.

Tabel 3. Distribusi Frekuensi Input

Skor	Kualifikasi	Frekuensi	Persentase%
86-100	Sangat Baik	19	28%
71-85	Baik	38	56%
56-70	Cukup	10	15%
0-55	Kurang	1	1%



Gambar 4. 1 Diagram Distribusi Frekuensi Input

Tabel 4. Distribusi Frekuensi Skor Indikator Input

Indikator Input	Skor/Nilai Akhir	Kualifikasi
Kualifikasi Guru Mata Pelajaran Produktif	80,24	Baik
Kualifikasi Instruktur Industri	79,23	Baik
Kualifikasi Siswa	81,00	Baik
Sarana dan Prasarana	78,31	Baik

Data yang dievaluasi terkait komponen input program prakerin kompetensi keahlian desain pemodelan dan informasi bangunan di SMK Negeri 6 Malang pada penelitian ini meliputi kualifikasi guru mata pelajaran produktif, kualifikasi instruktur industri, kualifikasi siswa, dan sarana prasarana dengan dilakukan uji analisis deskriptif. Hasil analisa data dilakukan pada 68 siswa untuk mengetahui input prakerin diperoleh sebanyak 19 (28%) siswa menyatakan input prakerin sangat baik, 38 (56%) siswa mengatakan input program prakerin sudah baik, 10 (15%) siswa mengatakan input program prakerin sudah cukup, 1 (1%) siswa menyatakan input program prakerin kurang baik. Sehingga dapat disimpulkan hasil analisis deskriptif secara umum menunjukan input program prakerin dalam kategori "Baik" dengan perolehan skor 79,70. Indikator input semua termasuk dalam kategori baik, akan tetapi dalam indikator kualifikasi instruktur industri dan sarana prasarana mendapat hasil skor terendah.

Pada bagian evaluasi input pada indikator kualifikasi instruktur industri termasuk dalam kategori "Baik" dengan skor 79, 23, berdasarkan indikator tersebut dapat diketahui pembimbing industri sudah menguasai terkait proyek sesuai dengan bidang tugas, pembimbing industri memiliki kepribadian yang ramah, sopan, tegas dan dapat menjadi contoh yang baik, dan pembimbing industri juga sudah menyampaikan tugas dan perbaikan. Artinya pembimbing industri sudah melaksanakan kewajiban dan tugasnya sebagai pendamping siswa selama prakerin. Hal ini sejalan dengan pendapat Ruhiman,dkk (2022), Pembimbing prakerin merupakan pembimbing sekolah dan pembimbing instruktur industri. Pembimbing sekolah bertanggung jawab atas pembelajaran kompetensi di DU/DI, dan pembimbing instruktur industri bertanggung jawab sebagai pembimbing yang membantu siswa melakukan tugas di institusi tersebut.

Pada bagian evaluasi input pada indikator kualifikasi siswa termasuk dalam kategori "Baik" dengan skor 81,00. Menurut pendapat Prasetyo (2013) siswa yang akan melaksanakan prakerin wajib terpenuhi syarat kriteria umum dan khusus dimana kriteria umumnya siap dalam hal fisik, kesehatan, kedisiplinan, kemampuan, keterampilan dan kriteria khususnya minimal duduk di kelas XI. Akan tetapi ada item dari indikator "kualifikasi siswa" yang mendapat skor terendah yaitu kesiapan siswa dalam hal kondisi fisik, kesehatan, dan mental untuk melaksanakan prakerin, mendapat skor rendah yaitu

70,00 dengan kategori "Cukup" dan kemampuan siswa melaksanakan prakerin dengan bekal kompetensi yang sudah didapatkan saat pembelajaran di kelas, mendapat skor rendah yaitu 68,00 dengan kategori "Cukup". Hal ini dapat terjadi karena semua siswa dalam penelitian ini adalah siswa yang melaksanakan pembelajaran daring, sehubungan dengan wabah covid-19 pada awal tahun 2020 sampai kemudian dapat normal kembali pada akhir tahun 2022 sehingga semua pembelajaran dilaksanakan di rumah (daring). Akan tetapi berdasarkan hasil skor akhir angket input program prakerin, skor tertinggi terdapat pada indikator "Kualifikasi Siswa", berdasarkan indikator tersebut dapat diketahui bahwa siswa sudah baik dalam hal disiplin, bertanggung jawab pada tugas-tugas terutama dalam menyelesaikan prakerin, dan siswa juga dapat menyalurkan ilmu yang didapat dari sekolah untuk menyelesaikan pekerjaan yang diperoleh selama prakerin.

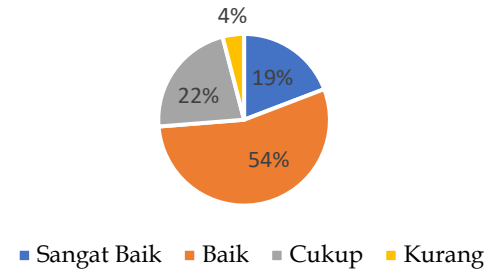
Pada bagian evaluasi input indikator sarana/prasarana, indikator tersebut adalah indikator dengan skor terendah, namun sudah termasuk dalam kategori "Baik" dengan nilai skor 78,31. Bahan dan alat praktik kejuruan di sekolah mendukung pelaksanaan praktik kerja industri dimana pada semester 1 sampai dengan 3 siswa belajar di sekolah dengan sarana yang relatif sama dengan industri, artinya bahwa sarana prasarana untuk melaksanakan program sudah terpenuhi. Namun demikian tempat praktek kerja industri belum tersedia dengan cukup peralatan yang disediakan untuk siswa yang prakerin, sehingga mengharuskan siswa untuk membawa alat pembelajaran sendiri. Sehingga kurangnya kebutuhan sarana dikarenakan tidak semua siswa memiliki peralatan sendiri untuk penunjang program prakerin, dan tidak semua DU/DI menyediakan sarana tsb, dan kurangnya kebutuhan prasarana dikarenakan tidak semua DU/DI mengajarkan dan menugaskan apa yang sudah diajarkan di sekolah salah satunya seperti tugas administrasi kantor.

4.2. *Process* Program Prakerin pada Kompetensi Keahlian Desain Pemodelan dan Informasi Bangunan

Data variabel *process* diperoleh dari hasil angket yang sudah diisi oleh 68 siswa DPIB, kemudian data diolah menggunakan excel. Berdasarkan data yang diperoleh pada tabel 4.4. diperoleh hasil skor rata-rata adalah 79,41, skor maksimum yaitu 76 dan nilai minimum yaitu 39. Dengan hasil analisis harga mean (M) sebesar 79,41, Modus (Mo) 53, dan Standar Deviasi (SD) sebesar 8,359.

Tabel 6. Distribusi Frekuensi Proses

Skor	Kualifikasi	Frekuensi	Persentase%
86-100	Sangat Baik	13	19%
71-85	Baik	37	54%
56-70	Cukup	15	22%
0-55	Kurang	3	4%



Gambar 4. 2 Diagram Distribusi Frekuensi Proses

Tabel 7. Distribusi Frekuensi Skor Indikator Proses

Indikator Input	Skor/Nilai Akhir	Kualifikasi
Pembekalan	85,48	Baik
Pembimbingan dari Guru Sekolah	73,76	Baik
Pembimbingan dari Instruktur Industri	79,00	Baik
Sarana dan Prasarana	78,31	Baik

Data yang dievaluasi terkait komponen input program prakerin kompetensi keahlian desain pemodelan dan informasi bangunan di SMK Negeri 6 Malang pada penelitian ini meliputi pembekalan, pembimbingan dari guru sekolah, pembimbingan dari instruktur Industri. Hasil analisa data dilakukan pada 68 siswa, 13 (19%) siswa menyatakan program prakerin sangat baik, 37 (54%) siswa menyatakan prakerin sudah baik, 15 (22%) siswa mengatakan program prakerin sudah cukup, 3(4%). Sehingga dapat disimpulkan hasil analisis deskriptif secara umum siswa menyatakan process pelaksanaan prakerin dilaksanakan dengan "Baik" dengan skor 79,41. Artinya dalam pelaksanaan program prakerin pelaksanaanya sudah mengikuti ketentuan sekolah. Pihak sekolah telah memberikan sosialisasi model pelaksanaan praktek kerja industri ke siswa, dimana seluruh siswa berada di industri selama satu semester (6 bulan). Siswa mencatat jenis pekerjaan yang dilakukan saat prakerin pada jurnal kegiatan harian. Selama melakukan kegiatan pembelajaran di DU/DI, siswa wajib menyusun jurnal kegiatan praktik kerja industri. Presensi kehadiran disesuaikan dengan jadwal kerja atau shift kerja di masing-masing institusi melalui ketetapan divisi training institusi masing masing tempat prakerin.

Berdasarkan hasil analisis deskriptif pada evaluasi process indikator pembekalan termasuk kategori "Baik", dengan perolehan skor yaitu 85,48. Suharyadi (2013), menyebutkan aktivitas yang terjadi selama prakerin termasuk aktivitas yang dilakukan siswa selama prakerin, salah satunya adalah pembekalan materi siswa saat prakerin berlangsung. Pembekalan prakerin oleh jurusan DPIB kepada siswa adalah pembekalan materi dan praktikum yang dilakukan di sekolah (saat hari libur prakerin yaitu hari sabtu). Dengan capaian skor tersebut artinya pembekalan prakerin yang dilakukan oleh jurusan sangat menunjang terhadap pelaksanaan program prakerin dan pembekalan pada siswa pada saat pelaksanaan prakerin sudah sesuai dengan capaian process prakerin.

Berdasarkan hasil analisis deskriptif pada evaluasi process indikator pembimbingan dari guru sekolah termasuk dalam kategori "Baik" dengan perolehan skor 73,76, akan tetapi terdapat beberapa masalah yang masih ada yaitu proses pembimbingan dari guru pembimbing sekolah yang kurang maksimal yaitu dalam hal pembimbingan rutin dan memberikan pembinaan kepada siswa setiap minggu sekali/lebih, memperoleh skor terendah 70,00 dengan kategori "Cukup" dan pembimbingan rutin memeriksa laporan harian siswa, memperoleh skor 66,00 dengan kategori "Cukup". Selama prakerin berlangsung, guru pembimbing membantu, memberi tahu, dan memberikan solusi untuk masalah dan tantangan (Sutiah,2021). Dalam hal ini pembimbingan guru dari sekolah sudah terlaksana dengan baik akan tetapi kurang pada pembinaan siswa yang seharusnya dilakukan setidaknya seminggu sekali, pembinaan hanya dilakukan pada saat monitoring dan pembimbingan laporan pada saat siswa telah menyelesaikan prakerinnya.

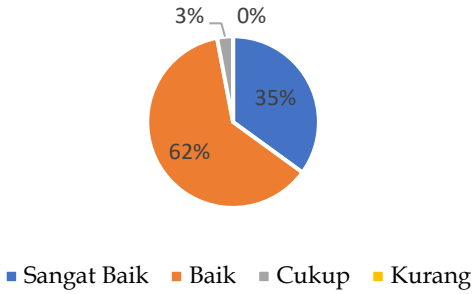
Pada bagian evaluasi process indikator pembimbingan instruktur industri termasuk dalam kategori "Baik" dengan skor 79,00. Instruktur industri sudah rutin memberikan pembinaan kepada siswa, dan memberikan konsultasi/bimbingan khusus terhadap siswa, memeriksa catatan/tugas harian siswa, hal ini sejalan dengan pendapat Dengo (2013) bahwa selama pelaksanaan prakerin berjalan, instruktur industri yang ditugaskan oleh DU/DI harus selalu memonitoring perkembangan siswa di kantor maupun di lokasi proyek. Dalam hal penugasan yang diberikan DU/DI kepada siswa, siswa dapat menyelesaikan laporan kegiatan harian selama prakerin, selalu menyelesaikan tugas khusus di kantor berupa menghitung/menggambar dll, siswa dapat menyelesaikan tugas khusus berupa membantu pekerjaan administrasi kantor. Selain itu siswa juga dapat melaksanakan tugas diluar kantor seperti membantu melakukan pekerjaan surveyor/pengawasan lapangan. Sehingga capaian kompetensi siswa benar-benar sesuai dengan tuntutan industri.

4.3. Output Prakerin pada Kompetensi Keahlian Desain Pemodelan dan Informasi Bangunan

Data variabel output diperoleh dari dokumentasi berupa penilaian dari DU/DI sejumlah 68 siswa DPIB, kemudian data diolah menggunakan aplikasi SPSS dan excel. Berdasarkan data yang diperoleh pada tabel 4.7. Ada dua komponen yang dinilai, yaitu aspek teknis dan aspek non teknis. Pada aspek teknis diperoleh hasil skor maksimum 93,60 dan nilai minimum yaitu 70. Dengan hasil perhitungan skor mean (M) sebesar 83,94, Modus(Mo) 84, dan Standar Deviasi (SD) sebesar 4,90. Kemudian pada aspek non teknis diperoleh hasil skor maksimum 90,80 dan nilai minimum yaitu 70. Dengan hasil perhitungan skor mean (M) 83,36, Modus(Mo) 84,20, dan Standar Deviasi (SD) 4,97.

Tabel 8. Distribusi Frekuensi Output Aspek Teknis

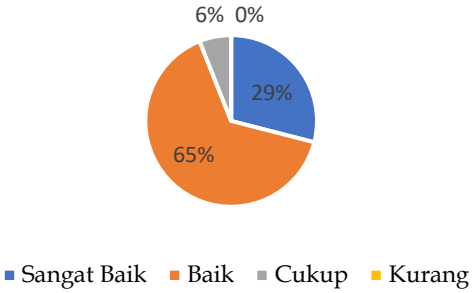
Skor	Kualifikasi	Frekuensi	Persentase%
86-100	Sangat Baik	24	35%
71-85	Baik	42	62%
56-70	Cukup	2	3%
0-55	Kurang	0	0%



Gambar 4. 3 Diagram Distribusi Frekuensi Aspek Teknis

Tabel 9. Distribusi Frekuensi Output Aspek Non Teknis

Skor	Kualifikasi	Frekuensi	Persentase%
86-100	Sangat Baik	20	29%
71-85	Baik	44	65%
56-70	Cukup	4	6%
0-55	Kurang	0	0%



Gambar 4. 4 Diagram Distribusi Frekuensi Aspek Non Teknis

Tabel 10. Distribusi Frekuensi Skor Output Indikator Aspek Teknis

Capaian Sasaran Kerja	Rerata/Nilai Akhir	Kualifikasi
Melaksanakan prosedur Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3)	85,93	Baik
Menggunakan perintah dasar gambar, melakukan modifikasi gambar, menggunakan fasilitas pendukung gambar, dan mencetak hasil gambar sesuai prosedur/ketentuan	84,37	Baik
Mendesain gambar proyeksi bangunan	84,12	Baik

sesuai dengan kaidah gambar teknik (gambar situasi tampak, potongan, dan denah)		
Mempresentasikan gambar konstruksi sesuai dengan standar gambar teknik (lantai, pondasi, dinding, kusen, daun pintu, ventilasi jendela beton bertulang, tangga, atap, langit-langit, instalasi plumbing, instalasi listrik, dan drainase)	83,28	Baik
Menyusun rencana RAB atau anggaran biaya terkait dengan tugas perancangan	82,00	Baik

Tabel 11. Distribusi Frekuensi Skor Output Indikator Aspek Teknis

Capaian Sasaran Kerja	Rerata/Nilai Akhir	Kualifikasi
Disiplin	84,41	Baik
Kerjasama	83,09	Baik
Pelayanan	84,60	Baik
Integritas	83,47	Baik
Kepemimpinan	81,22	Baik

Evaluasi output untuk menolong keputusan selanjutnya, apa hasil yang telah dicapai, dan apa yang dilakukan setelah program berjalan (Tayibnapis,2008). Output dari program praktik kerja industri di SMK Negeri 6 Malang adalah hasil yang diperoleh siswa dari program tersebut. Output adalah hasil langsung dan segera yang dirasakan siswa dari program praktek kerja industri, misalnya peningkatan kemampuan dibidang kompetensi kejuruan. Berdasarkan hasil observasi diperoleh informasi bahwa seluruh dokumen komponen produk dalam evaluasi prakerin telah terpenuhi 100% oleh tim penanggung jawab prakerin. Dokumen yang dimaksud meliputi dokumen/bukti siswa telah melaksanakan prakerin, daftar nilai kejuruan setelah melaksanakan praktik kerja industri.

Sebagaimana yang diungkapkan Dengo (2013), dalam tahap evaluasi meliputi beberapa aspek. yaitu (1) evaluasi yang dilakukan oleh pihak industri dalam bentuk uji kompetensi oleh instruktur lapangan, aspek yang dinilai yaitu aspek non teknik yaitu sikap Siswa di dunia kerja, berupa kedisiplinan, kemauan kerja, motivasi kerja, inisiatif dan kreativitas kerja siswa di lapangan: (2) sedangkan penilaian yang dilakukan oleh sekolah dalam bentuk laporan tertulis mengenai seluruh rangkaian kegiatan prakerin dan dilakukan ujian lisan oleh guru pembimbing Ujian laporan akhir prakerin dapat diusulkan jika laporan akhir telah disetujui atau disahkan oleh guru pembimbing satu dan pembimbing dua maupun instruktur lapangan. Evaluasi output mengukur dan memahami hasil program selama program berlangsung dan setelah program berakhir, yaitu sebagai produk yang dihasilkan. Output Ini menghasilkan nilai peserta didik setelah program berakhir dan nilai uji kompetensi yang didasarkan pada kemampuan dan pengetahuan praktek peserta didik.

Berdasarkan aspek yang tercantum dalam sertifikat prakerin kompetensi keahlian Desain Pemodelan dan Informasi Bangunan SMK Negeri 6 Malang yaitu aspek teknis dan aspek non teknis. Aspek teknis terdapat 5 poin capaian sasaran kerja yaitu 1) Melaksanakan prosedur Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3), 2) Menggunakan perintah dasar gambar, melakukan modifikasi gambar, menggunakan fasilitas pendukung gambar, dan mencetak hasil gambar sesuai prosedur/ketentuan, 3) Mendesain gambar proyeksi bangunan sesuai dengan kaidah gambar teknik (gambar situasi tampak, potongan, dan denah), 4) Mempresentasikan gambar konstruksi sesuai dengan standar gambar teknik (lantai, pondasi, dinding, kusen, daun pintu, ventilasi jendela beton bertulang, tangga, atap, langit-langit, instalasi plumbing, instalasi listrik, dan drainase), dan 5) Menyusun rencana RAB atau anggaran biaya terkait dengan tugas perancangan. Aspek teknis secara umum dalam kategori "Baik" dengan nilai skor rata-rata 83, 94. Aspek non teknis terdapat 5 poin capaian sasaran kerja yaitu 1) Disiplin, 2) Kerjasama, 3) Pelayanan, 4) Integritas, dan 5) Kepemimpinan. Aspek non teknis secara umum dalam kategori "Baik" dengan nilai rata-rata skor adalah 83,36.

5. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian serta pembahasan yang telah diuraikan pada bagian sebelumnya, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

Evaluasi input program praktik kerja industri di SMK Negeri 6 Malang jurusan DPIB yaitu hasil analisis deskriptif secara umum input termasuk dalam kategori "Baik" dengan hasil rata-rata 79,70. Akan tetapi ada item dari indikator "kualifikasi siswa" yang mendapat skor terendah yaitu dalam hal kesiapan berupa kondisi fisik, kesehatan, dan mental untuk melaksanakan prakerin, mendapat skor rendah yaitu 70,00 dengan kategori "Cukup" dan kesiapan siswa dalam hal kemampuan melaksanakan prakerin dengan bekal kompetensi yang sudah didapatkan saat pembelajaran di kelas, mendapat skor rendah yaitu 68,00 dengan kategori "Cukup".

Evaluasi process program praktik kerja industri di SMK Negeri 6 Malang jurusan DPIB secara umum process termasuk dalam kategori "Baik" dengan hasil rata-rata 79,41, akan tetapi terdapat kendala yang masih muncul yaitu pada indikator proses bagian pembimbingan dari guru pembimbing yang kurang maksimal yaitu dalam hal pembimbingan rutin dan memberikan pembinaan kepada siswa setiap minggu sekali/lebih, memperoleh skor terendah 70,00 dengan kategori "Cukup" dan pembimbingan rutin memeriksa laporan harian siswa, memperoleh skor 66,00 dengan kategori "Cukup".

Evaluasi output program praktik kerja industri di SMK Negeri 6 Malang jurusan DPIB sudah "Baik". Output program praktek kerja industri tercermin dari rata-rata nilai hardskill siswa yaitu 83,94 dan rata-rata nilai soft skill siswa yaitu 83,36.

Daftar Pustaka

Arikunto, Suharsimi. 2016. Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan. Jakarta: Bumi. (Online). (https://books.google.co.id/books/about/Dasar_dasar_Evaluasi_Pendidikan_Edisi_3.html?id=j5EmEAAAQBAJ&redir_esc=y)

Dengo, D. 2013. Evaluasi Implementasi Praktek Kerja Industri Tahun 2012 Di Smk Negeri 1 Gorontalo. Skripsi

Habsari, N. T., & Darmono, M. T. 2017. Kajian Praktik Kerja Industri dalam Kaitannya dengan Keterserapan Lulusan di Dunia Kerja dan Industri Program Keahlian Teknik Gambar Bangunan SMK di Kabupaten Sleman. E-Journal Pend. Teknik Sipil Dan Perencanaan, 5(3), 14

Hadi, F. S., Mukhadis, A., & Nyoto, A. 2017. Hambatan Dan Faktor Penyebabnya Prakerin Ditinjau Dari Persiapan, Pelaksanaan, Dan Evaluasi Kompetensi Keahlian Teknik Pemesinan Di Smk. Teknologi dan Kejuruan: Jurnal Teknologi, Kejuruan, dan Pengajarannya, 40(2), 99-114. (Online). (http://journal2.um.ac.id/index.php/teknologi-kejuruan/article/view/6386)

Hayyinah, Siti Nur. (2016). Evaluasi Pelaksanaan Praktik Kerja Industri Kompetensi Keahlian Teknik Gambar Bangunan Menggunakan Pendekatan Metode Stake Smk N 2 Purwokerto. Skripsi, tidak diterbitkan, Universitas Negeri Semarang, Semarang. (Online). (https://lib.unnes.ac.id/27343/)

Prasetyo, Beni. (2013). Evaluasi Pelaksanaan Praktik Kerja Industri Kompetensi Keahlian Teknik Gambar Bangunan SMK Negeri 2 Klaten. Skripsi, tidak diterbitkan, Universitas Negeri Yogyakarta, Yogyakarta

Ruhiman, Maman., Setiadi, Hari., & Ernawati, 2022. EVALUASI PROGRAM PRAKTIK KERJA INDUSTRI DI SMK NEGERI 60 JAKARTA. Jurnal Penelitian dan Penilaian Pendidikan (JPPP). 4(1). 60-77. (Online) https://doi.org/ 10.22236/jppp.v4i1.8382

Suharyadi, Catur. (2013). Evaluasi Pelaksanaan Program Praktik Kerja Industri (Prakerin) Siswa SMK Kompetensi Keahlian Teknik Pemesinan di Kota Yogyakarta. Skripsi, tidak diterbitkan, Universitas Negeri Yogyakarta, Yogyakarta

Sukardi, H.M. 2012. Evaluasi Pendidikan Prinsip dan Operasionalnya. Jakarta: Bumi Aksara

Suryadi, Dedi. M., Giatman. 2019. Kontribusi Kompetensi Membaca Gambar Kerja Terhadap Hasil Nilai Prakerin Siswa Kelas Xii Teknik Gambar Bangunan Smkn 2 Payakumbuh. Universitas Negeri Padang. (Online). (http://ejournal.unp.ac.id/index.php/cived/article/view/104942/101945)

Susanti, F., Agamuddin, & Rizal, F. 2012. Evaluasi dan Desain Hipotetik Program Praktek Kerja Industri (Prakerin) Siswa SMK Negeri 2 Padang Panjang. Tesis tidak diterbitkan. Padang: Program Pascasarjana Universitas Negeri Padang. (Online). (https://doi.org/10.24036/jptk.v1i1.623)

Susanto, I. (2015). Evaluasi Pelaksanaan Praktik Kerja Industri (Prakerin) Pada Mata Diklat Produktif di SMK Sunan Giri Menganti Gresik. Jurnal Pendidikan Teknik Mesin, 4(01). (Online). (https://jurnalmahasiswa.unesa.ac.id/index.php/15/article/view/12569)

Sutiah, S. (2021). Prakerin Untuk Membina Kompetensi Peserta Didik Bidang Keahlian Pariwisata Pada SMK di Kota Bandung. Jurnal Education FKIP UNMA, 7(4), 2131-2135

Sutrisno, Ahmad Dardiri, R. Machmud Sugandi. 2015. Pelaksanaan Pembelajaran Prakerin Bidang Keahlian Teknik Bangunan Sekolah Menengah Kejuruan. Malang: Universitas Negeri Malang. (Online). http://journal.um.ac.id/index.php/teknologikejuruan/article/view/4599/1029. 06 September 2020

Tayibnapis. 2008. Evaluasi Program dan Instrumen Evaluasi. Cetakan I, Jakarta: Rineka Cipta .

Live and Applied Science, Volume 4
Prosiding National Seminar and Call for Paper Civil Days 2024 (EnviroCivil-2024)
Diselenggarakan di Malang, 28 Agustus 2024
e-ISSN (2964-772X)

PENGARUH HASIL BELAJAR MATEMATIKA DAN FISIKA TERHADAP HASIL BELAJAR MEKANIKA TEKNIK SISWA KELAS X SMK

Nadya Dwi Yuniar Musdiyanti[1], Tri Kuncoro[2] dan Made Wena[3]

[1]Universitas Negeri Malang, email: nadya.dwi.1905216@students.um.ac.id
[2]Universitas Negeri Malang, email: tri.kuncoro.ft@um.ac.id
[3]Universitas Negeri Malang, email: made.wena.ft@um.ac.id

Abstrak

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh hasil belajar Matematika dan Fisika terhadap hasil belajar Mekanika Teknik pada kelas X Desain Pemodelan dan Interior Bangunan SMK Negeri 2 Probolinggo Tahun Ajaran 2022/2023 baik secara parsial maupun serentak. Penelitian ini merupakan jenis penelitian ex post facto dengan pendekatan kuantitatif. Subyek yang dipergunakan adalah sebanyak 105 siswa kelas 10 Desain Pemodelan dan Interior Bangunan SMK Negeri 2 Probolinggo Tahun Ajaran 2022/2023 yang telah melaksanakan kegiatan UAS Matematika, Fisika dan Mekanika Teknik. Pengumpulan data menggunakan Teknik dokumentasi dengan pencarian data nilai UAS pelajaran terkait. Uji normalitas, Uji linearitas, merupakan uji prasyarat. Uji korelasi dan serta analisis regresi berganda merupakan metode analisis yang dipergunakan dalam penelitian ini Hasil yang diperoleh dari penelitian menunjukkan bahwa variabel X1 dan X2 berdasarkan uji T secara parsial berpengaruh positif dan signifikan terhadap hasil belajar Mekanika Teknik karena nilai taraf sig dari masing-masing keduanya < 0,05. Hasil dari uji F juga didapatkan bahwa variabel X1 dan X2 secara serentak berpengaruh terhadap hasil belajar Mekanika Teknik karena nilai taraf sig. < 0,05.

Kata kunci: Hasil Belajar, Matematika, Fisika, Mekanika Teknik

1. PENDAHULUAN

Dalam proses pembelajaran puncak kemampuan yang seharusnya diraih siswa dalam belajar adalah dituntut harus mampu memecahkan suatu permasalahan sehingga tidak sekedar memahami konsep yang diberikan. Tujuan belajar yang utama ialah membantu untuk terus belajar dengan cara yang lebih mudah dalam menguasai prinsip- prinsip mendasar, mengembangkan sikap positif dalam belajar serta mencari pemecahan masalah sesuai dengan kemampuan sendiri. Kualitas sumber daya manusia yang mumpuni hanya dapat dihasilkan dari pembelajaran yang berkualitas. Oleh karena itu hal ini harus mendapat perhatian khusus dari pemerintah guna meningkatkan sumber daya manusia (Ariska, 2018; Fauzi, 2016).

Sekolah Menengah Kejuruan merupakan salah satu jenjang pendidikan sekolah menengah atas yang mempunyai tujuan yang spesifik dalam hal pembekalan dan pembentukan peserta didiknya kearah yang lebih jelas serta lebih menekankan pada pengalaman praktis (dunia kerja/industri) (Nisa', 2023). SMK sendiri terdiri dari berbagai program keahlian salah satunya adalah program keahlian teknik bangunan. Di dalam program keahlian ini, siswa dituntut harus dapat menguasai dan menerapkan materi dalam bidang keahlian teknik bangunan, salah satunya adalah ilmu Mekanika Teknik. Mekanika Teknik merupakan ilmu yang mempelajari perilaku struktur terhadap beban yang bekerja padanya. Perilaku struktur tersebut umumnya adalah lendutan dan gaya-gaya baik gaya reaksi maupun gaya internal. Mekanika Teknik bertujuan

Copyright © 2024 The Authors. Published by Universitas Negeri Malang.
This is an open access article distributed under the CC BY-NC 4.0 license -http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/.

untuk menentukan dimensi, perhitungan kontrol, dan perhitungan kekuatan (Murfihenni, 2014).

Mekanika Teknik merupakan ilmu utama atau mata pelajaran yang dipelajari di Ilmu bangunan atau teknik sipil (Daddysman et al., 2023; Demertzis et al., 2023). Mata pelajaran ini merupakan bagian dasar dari semua mata pelajaran perhitungan di jurusan bangunan sehingga siswa dituntut untuk dapat menguasai materi dalam Mekanika Teknik. Dalam belajar mekanika siswa harus sering berlatih dan tidak hanya sekedar membaca. Siswa menemukan masalah, dan dengan masalah itu siswa mencoba untuk memecahkan dengan fakta, konsep, prinsip dan skill yang sudah dimiliki.

Dalam dunia pendidikan khususnya SMK, Mekanika Teknik sudah diperkenalkan kepada siswa sejak kelas 10. Pada pelajaran Mekanika Teknik, hasil belajar konsep perhitungan serta pengertian gaya memegang peranan sangat penting dalam mewujudkan tercapainya tujuan pembelajaran. Konsep-konsep dasar tersebut memberikan bekal dasar bagi siswa untuk bisa mengikuti pembelajaran menghitung Mekanika Teknik dengan baik. Keaktifan siswa dalam mencari kaitan mata pelajaran umum yang menunjang mata pelajaran kejuruan mempunyai peranan yang penting dalam hal ini terkhusus mata pelajaran mekanik Fisika dan Matematika (Dudung, 2018).

Matematika dan Fisika merupakan salah satu mata pelajaran umum yang memiliki erat kaitannya dengan mata pelajaran penunjang Mekanika Teknik. Pembelajaran Matematika dan Fisika di sekolah tidak dapat dipisahkan. Berdasarkan Lampiran Permendikbud nomor 59 tahun 2014 Matematika dan Fisika adalah ilmu universal yang berguna bagi kehidupan manusia, mendasari perkembangan teknologi modern, berperan dalam berbagai ilmu, dan memajukan daya pikir manusia. Fisika adalah ilmu pengetahuan dasar yang berhubungan dengan setiap perilaku dan struktur benda mati khususnya. Matematika merupakan ilmu tentang logika mengenai bentuk, susunan, besaran dan konsep-konsep yang berhubungan dengan satu dengan yang lainnya dengan jumlah yang banyak yang terbagi ke dalam 3 bidang, yaitu aljabar, analisis dan geometri (Rahman & Saputra, 2022). Sedangkan Fisika adalah ilmu pengetahuan dasar yang berhubungan dengan setiap perilaku dan struktur benda mati khususnya (Marzuki et al., 2018).

Keterkaitan mata pelajaran Fisika, Matematika dan Mekanika Teknik di SMK dapat dianalisis berdasarkan uraian di atas. Secara umum pelajaran Mekanika Teknik berdasar dari pelajaran Fisika, namun dalam perhitungan penyelesaian soal Mekanika Teknik membutuhkan keterampilan dalam menghitung yaitu ilmu Matematika. Apabila siswa menguasai pelajaran dasar Matematika, maka dengan mudah dapat menyelesaikan soal dalam pelajaran Mekanika Teknik. Karena dibutuhkan ketelitian dan teknik Matematika dalam menyelesaikan soal hitungan pelajaran Mekanika Teknik. Matematika pada dasarnya merupakan basic dari semua ilmu yang ada, karena dengan Matematika semua ilmu bisa diterapkan dan dikembangkan dengan saling berhubungan. Matematika dan Fisika merupakan mata pelajaran eksakta dari Mekanika Teknik yang tidak banyak disukai oleh siswa karena dinila sulit dalam memahaminya. Oleh karena itu dibutuhkan hasil belajarkonsep agar seseorang dapat menguasai mata pelajaran tersebut (Hasyim & Taqwin, 2019).

Permasalahan yang sering muncul di Jurusan DPIB kelas X pada mata pelajaran Mekanika Teknik yaitu pada saat saya melakukan praktik mengajar (KPL) letak kesulitan siswa dalam menyelesaikan soal Mekanika Teknik adalah pada penguasaan Matematika dan Fisika dasar dengan 65% siswa kurang memahami dan 20% siswa cukup memahami dan 15% siswa memahami. Salah satunya rendahnya nilai pemahaman konsep dasar Matematika dan Fisika sehingga meningkatkan rasa cemas saat menghadapi pembelajaran Mekanika Teknik. Salah satu yang menjadi penyebab rendahnya hasil dari tes yang diperoleh siswa dikarenakan kurangnya

pemahaman konsep dasar siswa terhadap materi yang diajarkan. (Sumber observasi, Nadya 2022).

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Lodiana siahaan (2021) bahwa terdapat siswa yang belum mencapai ketuntasan belajar minimum (KKM) keran kesulitan dalam menyelesaikan soal dengan tipe HOTS. Hal ini juga sejalan dengan penelitian yang dilakukan Gourlay (2016) dimana Sebagian besar siswa mengalami miskonsepsi dalam belajar Fisika, hal ini dikarenakan hasil belajarkonsep mereka yang masih cenderung rendah. Penyebab rendahnya hasil belajarkonsep oleh siswa adalah karena terjadinya miskonsepsi yang diakibatkan dari siswa yang mengalami kejenuhan dalam belajar Matematika dan Fisika serta kurangnya pasrtisipasi siswa selama proses pembelajaran (Aristawati et al., 2018).

Hasil belajar tersebut diperoleh dari pengalaman masa lampau (bahan apersepsi) dan pengertian-pengertian yang telah dimiliki oleh siswa. Pengalaman dan pengertian itu menjadi dasar untuk menerima pengalaman-pengalaman baru dan pengertian baru. Sehingga untuk menguasai suatu pengetahuan atau materi baru perlu adanya pengalaman terhadap materi lampau yang berkaitan dengan materi tersebut sehingga penguasaan materi pelajaran yang saling berkaitan satu dengan yang lain merupakan faktor penentu dalam memperoleh prestasi belajar yang memuaskan (Wicaksono, 2016).

Berdasarkan latar belakang tersebut di atas, peneliti tertarik mengadakan penelitian di SMK Negeri 2 Probolinggo dengan tujuan mengetahui bagaimana hasil belajar siswa dalam mata pelajaran Matematika dan Fisika terhadap hasil belajar Mekanika Teknik.

2. METODE

Metode penelitian yang akan digunakan penulis untuk penelitian ini adalah metode penelitian kuantitatif korelasional. Penelitian dengan pendekatan kuantitatif adalah penelitian menggunakan pendekatan yang data-datanya numerikal dan diolah dengan menggunakan metode statistic untuk menjawab rumusan masalah yang didapatkan sehingga hipotesis bisa dirumuskan (Sugiyono, 2013). Pada penelitian ini memiliki 2 jenis variabel yaitu variabel bebas dan variabel terikat. Variabel bebas (*independen*) adalah variabel yang memberikan pengaruh pada variabel terikat (*dependen*). Variabel bebas dalam penelitian ini adalah Hasil belajar Matematika yang dinyatakan dengan X1 dan Fisika yang dinyatakan dengan X2. Sedangkan variabel terikat (*dependen*) adalah variabel yang mendapat pengaruh atau dipengaruhi oleh variabel bebas. Pada penelitian ini variabel terikatnya adalah Hasil Belajar Siswa yang dinyatakan dengan Y. Penelitian ini dilakukan di SMKN 2 Probolinggo Jurusan Desain Permodelan dan Informasi Bangunan yang beralamatkan di Jl. Mastrip No.153, Kanigaran, Kec. Kanigaran, Kota Probolinggo, Jawa Timur. Periode waktu penelitian yang dilakukan untuk pengambilan data yaitu pada semester gasal tahun ajaran 2023/2024. Subjek penelitian ini adalah kelas X Desain Permodelan dan Informasi Bangunan (DPIB) SMKN 2 Probolinggo yang berjumlah 106 siswa yang terdiri atas tiga rombel dimana X DPIB 1 sebanyak 35 siswa, X DPIB 2 sebanyak 36 siswa dan X DIPB 3 sebanyak 35 siswa. Teknik pengumpulan data menggunakan dokumentasi dan pengambilan sampel diambil secara jenuh. Analisis ini akan dilakukan secara parsial pada kedua variabel yaitu variabel bebas dan bebas terikat. Dengan begitu maka penelitian ini akan menggunakan analisis regresi linear sederhana.

3. HASIL

Hasil pengambilan data di SMK Negeri 2 Probolinggo berupa data nilai Ujian Akhi Semester (UAS) siswa kelas X program studi keahlian Desain Pemodelan Informadi dan Bangunan (DPIB) pada mata pelajaran Matematika (X1), mata pelajaran Fisika (X2), dan

mata pelajaran Mekanika Teknik (Y). Kemudian dari data nilai tersebut ditentukan nilai rata-rata/mean dan standart deviasi pada masing-masing mata pelajaran tersebut yang dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 1. Nilai Mean dan Standar Deviasi

Mata Pelajaran	Mean	Std. Deviasi	N
Matematika	77,99	1,061	105
Fisika	82	2,862	105
Mekanika Teknik	81,89	3,87	105

Dari tabel diatas didapatkan nilai mean dan standart deviasi dengan menggunakan program SPSS (Statistical Program for Social Science) versi 26 dapat diketahui bahwa mata pelajaran Matematika memiliki nilai rata-rata 77,99 dan standart deviasinya sebesar 1,061. Mata pelajaran Fisika memiliki nilai rata-rata 82 dan standar deviasinya sebesar 2,862. Mata pelajaran Mekanika Teknik memiliki nilai rata-rata 81,89 dan standar deviasinya sebesar 3,87.

Uji normalitas bertujuan guna agar model regresi yang dilakukan terdistribusi normal. Probabilitas data dapat dikatakan normal; jika nilai yang di dapat lebih dari 0,05. Hasil yang didapat dilihat dari output SPSS 25.0 seperti pada tabel di bawah.

Tabel 2. Hasil Uji Normalitas

No.	Data	Unstandardized Residual
1.	N	105
2.	Exact Sig. (2-tailed)	0,100

Dari tabel diatas dapat dilihat pada baris *Exact sig*. (2-*tailed*) mendapatkan nilai signifikansi sebesar 0,100. Nilai tersebut > 0,05 yang berarti data terdistribusi normal.

Uji linearitas digunakan mengetahui apakah antara setiap variabel bebas dan variabel terikat bersifat linier atau tidak. Apabila nilai t yang didapat/diamati lebih besar dari nilai t tabel pada taraf signifikasi (α) = 0,05, maka dapat dikatakan linear. Jika nila Fhitung > Ftabel maka pengaruh variabel bebas dan terikat tidak berbentuk linear.

Tabel 3. Hasil Uji Linearitas Y terhadap X1

No.	Model Regresi	Deviation from linearity	
		F	Sig
1.	Hasil Belajar Mekanika Teknik, Hasil Belajar Matematika	2,691	0,05

Hasil tes uji linieritas regresi antara hasil belajar mata Pelajaran Matematika terhadap hasil belajar mata pelajaran Mekanika Teknik di atas adalah hasil signifikasinya yaitu sebesar 0,05. Hasil uji linieritas regresi hasil belajar mata pelajaran Matematika atau X1 terhadap hasil belajar mata pelajaran Mekanika Teknik atau Y tergolong linier.

Tabel 4. Hasil Uji Linearitas X1 terhadap X2

No.	Model Regresi	Deviation from linearity	
		F	Sig
1.	Hasil Belajar Matematika, Hasil Belajar Fisika	0,471	0,891

Sedangkan Hasil tes uji linieritas regresi antara hasil belajar mata pelajaran Fisika terhadap hasil belajar mata pelajaran Mekanika Teknik di atas adalah hasil signifikasinya lebih besar dari

0,05 yaitu sebesar 0,89. Hasil uji linieritas regresi hasil belajar mata pelajaran Fisika atau X2 terhadap hasil belajar mata pelajaran Mekanika Teknik atau Y tergolong linier.

Uji korelasi digunakan untuk mencari hubungan dan membuktikan hipotesis hubungan dua variabel bila data kedua variabel berbentuk interval atau ratio, dan sumber data dari dua variabel atau lebih tersebut adalah sama.

Tabel 5. Hasil Uji Korelasi

Correlations

		Nilai UAS Matematika	Nilai UAS Mekanika Teknik	Nilai UAS Fisika
Nilai UAS Matematika	Pearson Correlation	1	,722**	,678**
	Sig. (2-tailed)		,000	,000
	N	105	105	105
Nilai UAS Mekanika Teknik	Pearson Correlation	,722**	1	,623**
	Sig. (2-tailed)	,000		,000
	N	105	105	105
Nilai UAS Fisika	Pearson Correlation	,678**	,623**	1
	Sig. (2-tailed)	,000	,000	
	N	105	105	105

Berdasarkan Nilai signifikansi Sig. (2-tailed): Dari tabel output di atas diketahui nilai sig. (2-tailed) antara hasil belajar Matematika (X1) dengan Hasil belajar Mekanika Tenik (Y) adalah sebesar 0,000 < 0,05, yang berarti terdapat korelasi yang signifikan antara hasil belajar Matematika dengan Hasil belajar Mekanika Tenik. Selanjutnya, hubungan antara hasil belajar Fisika (X2) dengan Hasil belajar Mekanika Tenik (Y) memilki nilai Sig. (2- tailed) sebesar 0,000, 0,05, yang berarti terdapat korelasi yang signifikan antara variable hasil belajar Fisika dengan variable Mekanika Tenik.

Analisis regresi linier sederhana digunakan untuk mengetahui besarnya hasil belajar siswa SMK (Y) terhadap hasil belajarMatematika dan Fisika (X) secara parsial. Regresi ini digunakan untuk mengukur secara parsial pengaruh dari besarnya variabel bebas terhadap variabel terikat.

Tabel 6. Hasil Uji Regresi Tunggal Hasil Belajar Matematika

No.	Model Regresi	B
1.	(Constant)	59,997
2.	Hasil Belajar Matematika (X1)	0,220

Berdasarkan tabel persamaannya Y = 59,997 + 0,220 X1. Hal tersebut mempunyai makna sebagai berikut:

a. Konstanta: 59,997. Merupakan angka tetap yang berarti hasil belajar Matematika (X1) apabila tidak ada konsisten hasil belajar Mekanika Teknik (Y) adalah sebesar 59,997.
b. Angka koefisien regresi sebesar 0,220. Angka itu mengandung arti bahwa setiap penambahan 1% hasil belajar Matematika (X1), maka hasil belajar Mekanika Teknik (Y) akan meningkat sebesar 22%.

Tabel 7. Hasil Uji Regresi Tunggal Hasil Belajar Fisika

No.	Model Regresi	B
1.	(Constant)	40,106
2.	Hasil Belajar Fisika (X2)	0,512

Berdasarkan tabel persamaannya Y = 40,106 + 0,512 X1. Hal tersebut mempunyai makna sebagai berikut:

a. Konstanta: 40,106. Merupakan angka tetap yang berarti hasil belajar Fisika (X2) apabila tidak ada konsisten hasil belajar Mekanika Teknik (Y) adalah sebesar 40,106.
b. Angka koefisien regresi sebesar 0,512. Angka itu mengandung arti bahwa setiap penambahan 1% hasil belajar Fisika (X2), maka hasil belajar Mekanika Teknik (Y) akan meningkat sebesar 51,2%.

Analisis regresi linier berganda ini dilakukan untuk mengetahui tingginya hasil belajar siswa siswa pada mata pelajaran Mekanika Teknik (Y) terhadap hasil belajarMatematika (X1) dan Fisika (X2) secara bersama-sama. Regresi ini digunakan untuk mengukur secara bersama-sama pengaruh dari besarnya variabel bebas terhadap variabel terikat.

Tabel 8. Hasil Uji Regresi Berganda

No.	Model Regresi	B
1.	(Constant)	-85,097
2.	Hasil Belajar Matematika (X1)	0,824
3	Hasil Belajar Fisika (X2)	0,301

Berdasarkan tabel 8 di atas, maka dapat dikembangkan sebuah model persamaan regresi:

Y = a + b1X1 + b2X2

Y = -85,097 + 0,824 X1 + 0,301 X2

Penjelasan dari fungsi regresi linier di atas adalah sebagai berikut:

a. Konstanta sebesar bernilai negatif -85,097 artinya apabila Hasil belajar Matematika dan Hasil belajar Fisika tidak ada atau sama dengan 0, maka nilai Hasil belajar Mekanika Teknik juga akan semakin berkurang.
b. Koefisien regresi X1 Hasil belajar Matematika sebesar 0,824 bernilai positif artinya pengaruh Hasil belajarMatematika terhadap Hasil belajar Mekanika Teknik adalah positif dan cukup kuat. Jika nilai Hasil belajarMatematika meningkat, maka Hasil belajar Mekanika Teknik juga meningkat.
c. Koefisien regresi X2 Hasil belajar Fisika sebesar 0,301, bernilai positif artinya pengaruh Hasil belajar Fisika terhadap Hasil belajar Mekanika Teknik adalah positif dan cukup kuat. Jika nilai Hasil belajar Fisika meningkat, maka Hasil belajar Mekanika Teknik juga meningkat.

Uji-t ini mempunyai tujuan untuk mengetahui apakah ada pengaruh yang signifikan pada variabel independen terhadap variabel dependen secara parsial.

Tabel 8. Hasil Uji t

No.	Model Regresi	B	t	Sig.
1.	(Constant)	-85,097	-4,677	0,000
2.	Hasil Belajar Matematika (X1)	0,824	6,177	0,000
3	Hasil Belajar Fisika (X2)	0,301	2,751	0,007

Berdasarkan tabel diatas hasil uji T pada variabel Hasil Belajar Matematika didapatkan nilai sig. 0,000 < 0,05, maka Ho ditolak dan Ha diterima, sehingga Ho berbunyi "adanya pengaruh Hasil Belajar Matematika terhadap Hasil Belajar Mekanika Teknik" **diterima**.

Uji T untuk variabel Hasil Belajar Fisika diperoleh nilai sig 0,007 < 0,05, sehingga Ho ditolak dan Ha diterima. Maka Ho berbunyi "adanya pengaruh Hasil Belajar Fisika terhadap Hasil Belajar Mekanika Teknik" **diterima**.

Uji F nantinya untuk mengetahui apakah ada pengaruh semua variabel independen secara bersama-sama terhadap variabel dependen.

Tabel 9. Hasil Uji F

No.	Model Regresi	f	Sig.
1.	Regression	63,597	0,000b[b]

Hasil uji F dapat dilihat bahwa nilai sig 0,000 < 0,05 disimpulkan bahwa Ho ditolak dan Ha diterima. Sehingga Ha berbunyi "adanya pengaruh hasil belajar Matematika dan Hasil belajar Fisika terhadap Hasil Belajar Mekanika Teknik" **diterima**.

Koefisien determinasi digunakan untuk menyatakan besar kecilnya variabel X terhadap variabel Y. Dimana R square ini angkanya berkisar 0 sampai 1 dengan catatan jika nilai R semakin kecil maka hubungan kedua variabel semakin lemah.

Tabel 10. Hasil Uji Koefisien Determinasi

No.	Hasil Uji R^2
1.	0,555

Nilai koefisien determinasi adalah antara 0 dan 1 yang dilihat dari nilai *R Square*. Dapat dilihat pada tabel di atas bahwa nilai *R Square* adalah 0,555 atau 55,5%. Dari hasil tersebut bahwasannya menandakan adanya pengaruh dari variabel bebas Hasil belajar.

4. PEMBAHASAN

4.1. Pengaruh Hasil Belajar Matematika terhadap Hasil belajar Mekanika Teknik

Hasil dari analisis regresi secara parsial atau hasil dari uji t, diketahui bahwa nilai Sig. kurang dari nilai α (0,05) dan thitung lebih besar dari nilai ttabel (6,177>1,983), maka dapat disimpulkan Ho ditolak dan Ha diterima, dapat diartikan bahwa variabel hasil belajar Matematika berpengaruh signifikan terhadap hasil belajar Mekanika Teknik. Pengaruhnya bersifat positif artinya apabila X1 (Hasil belajar Matematika) meningkat maka Y (Hasil belajar Mekanika Teknik) juga akan meningkat. Dan apabila X1 (Hasil belajar Matematika) menurun makan Y (Hasil belajar Mekanika Teknik) juga akan turun. Dari analisis data uji regresi tunggal menunjukkan bahwa hasil belajar Matematika (X1) mempunyai pengaruh terhadap hasil belajar Mekanika Teknik (Y) sebesar 22% dan sisanya 78% dipengaruhi oleh faktor lain yang tidak diteliti. Penelitian ini selaras dengan temuan penelitian yang dilakukan oleh Wicaksono (2016) bahwa hasil belajar Matematika memiliki pengaruh siginifikan dan positif serta hubungan yang kuat dengan hasil belajar Mekanika Teknik. Hal tersebut juga diperkuat dengan penelitian Hendra (2016) bahwa siswa yang memiliki pengetahuan Matematika yang kuat akan cenderung memperoleh hasil belajar yang baik pada mata pelajaran Mekanika Teknik.

Hal ini selaras dengan pendapat Akbar (2016) bahwa dalam menyelesaikan soal-soal Mekanika Teknik dibutuhkan tingkat kemampuan Matematika yang baik. Sehingga nantinya hasil belajar yang diperoleh juga baik.

Berdasarakan temuan penelitian dan pandangan yang telah dijelaskan, dapat ditarik kesimpulan bahwasannya terdapat hubungan berupa pengaruh positif dan signifikan antara hasil belajar Matematika (X1) terhadap hasil belajar Mekanika Teknik (Y) pada siswa kelas X DPIB SMK Negeri 2 Probolinggo. Oleh karena itu, penelitian ini menegaskan bahwa semakin baik tingkat kemampuan dan Hasil belajarsiswa tentang konsep Matematika yang dimilikinya, semakin baik pula kemampuan siswa tersebut dalam mencerna materi dan mengerjakan soal dalam mata pelajaran Mekanika Teknik.

4.2. Pengaruh Hasil Belajar Fisika terhadap Hasil belajar Mekanika Teknik.

Hasil dari analisis regresi secara parsial atau hasil dari uji t, diketahui bahwa nilai Sig. kurang dari nilai α (0,05) dan thitung lebih besar dari nilai ttabel (2,751>1,983), maka dapat disimpulkan Ho ditolak dan Ha diterima, dapat diartikan bahwa variabel hasil belajar Fisika berpengaruh signifikan terhadap hasil belajar Mekanika Teknik. Pengaruhnya bersifat positif artinya apabila X2 (Hasil belajar Fisika) meningkat maka Y (Hasil belajar Mekanika

Teknik) juga akan meningkat. Dan apabila X2 (Hasil belajar Fisika) menurun makan Y (Hasil belajar Mekanika Teknik) juga akan turun. Dari analisis data uji regresi tunggal menunjukkan bahwa hasil belajar Fisika (X2) mempunyai pengaruh terhadap hasil belajar Mekanika Teknik (Y) sebesar 51,2% dan sisanya 48,8% dipengaruhi oleh faktor lain yang tidak diteliti. Penelitian ini selaras dengan temuan penelitian yang dilakukan oleh Prajaka (2016) bahwa hasil belajar Fisika memiliki pengaruh siginifikan dan positif serta hubungan yang kuat dengan hasil belajar Mekanika Teknik. Hal tersebut juga diperkuat dengan penelitian Hendra (2016) bahwa siswa yang memiliki pengetahuan Fisika yang kuat akan cenderung memperoleh hasil belajar yang baik pada mata pelajaran Mekanika Teknik.

Hal ini selaras dengan pendapat Sebayang (2015) bahwa individu yang memiliki kemampuan awal Fisika yang tinggi akan cenderung mempengaruhi kematangannya dalam belajar mata pelajaran Mekanika Teknik. Sehingga dengan kemampuan awal mata pelajaran Fisika yang dimiliki siswa tinggi, maka siswa tersebut pastinya juga siap dalam mempelajari dan memecahkan soal-soal mekanika dengan baik. Sedangkan siswa yang memiliki kemampuan awal yang lemah pada mata pelajaran Fisika akan cendeung kurang memiliki keyakinan dan mengalami kesulitan-kesulitan dalam mengikuti, mencerna dan memecahkan masalah dalam materi pembelajaran Mekanika Teknik.

Berdasarakan temuan penelitian dan pandangan yang telah dijelaskan, dapat ditarik kesimpulan bahwasannya terdapat hubungan berupa pengaruh positif dan signifikan antara hasil belajar Fisika (X2) terhadap hasil belajar Mekanika Teknik (Y) pada siswa kelas X DPIB SMK Negeri 2 Probolinggo. Oleh karena itu, penelitian ini menegaskan bahwa semakin baik tingkat kemampuan dan Hasil belajarsiswa tentang konsep Fisika yang dimilikinya, semakin baik pula kemampuan siswa tersebut dalam mencerna materi dan mengerjakan soal dalam mata pelajaran Mekanika Teknik.

4.3. Pengaruh Hasil Belajar Matematika dan Fisika terhadap Hasil belajar Mekanika Teknik

Hasil pengolahan data yang telah dilakukan, dapat diinterpretasikan dan terbukti bahwa hasil belajar Matematika dan Fisika secara Bersama-sama berperan dalam mempengaruhi hasil belajar Mekanika Teknik. Bukti ini diperoleh melalui hasil pengujian dari uji F, dimana nilai Fhitung ialah sebesar 63,597 dengan tingkat signifikansi F nya ialah sebesar 0,000, atau F < 0,05. Hasil dari analisis regresi linier berganda, variabel X1 (Hasil belajar Matematika) memiliki pengaruh positif sebesar 0,824 atau 82,4% terhadap hasil belajar Mekanika Teknik. Sedangkan variabel X2 (Hasil belajar Fisika) berpengaruh positi terhadap hasil belajar Mekanika Teknik sebesar 0,301 atau 30,1%. Jika dilihat dari nilai signifikansinya untuk variabel hasil belajar Matematika dan Fisika keduanya memiliki taraf kurang dari 0,05. Sehingga dapat dinyatakan signifikan mempengaruhi hasil belajar Mekanika Teknik.

Hasil dari pengujian analisis regresi berganda menghasilkan koefisien konstanta ialah sebesar -85,097, koefisien untuk variabel hasil belajar Matematika ialah sebesar 0,824 dan koefisien untuk variabel hasil belajar Fisika ialah sebesar 0,301. Oleh karena itu, regresi berganda dapat ditentukan dengan model: Y = -85,097 + 0,824 X1 + 0,301 X2. Dari persamaan regresi tersebut, didapat nilai koefisien variabel X1 ialah sebesar 0,824 yang mana mengindikasikan bahwasannya jika variabel X1 meningkat sebanyak satu poin, maka variabel Y juga akan otomatis mengalami peningkatan sebesar 0,824. Demikian pula, nilai koefisien variabel X2 ialah sebesar 0,301, yang mengindikasikan bahwasannya jika hasil belajar Fisika meningkat sebanyak satu poin, maka hasil belajar Mekanika Teknik akan otomatis mengalami peningkatan sebesar 0,301. Dengan demikian, keseluruhan variabel ini secara bersama-sama memberikan kontribusi berupa pengaruh positif dan signifikan

terhadap hasil belajar Mekanika Teknik. Temuan penelitian ini selaras dengan pandangan Prajaka (2016) yang menyebutkan kemampuan Matematika dan Fisika secara bersama-sama berpengaruh positif dan signifikan serta memiliki hubungan kuat terhadap penguasaan mata pelajaran Mekanika Teknik. Diperkuat oleh penelitian Hendra (2016) bahwa antara hasil belajar Matematika dan hasil belajar Fisika keduanya secara bersama-sama memiliki hubungan yang kuat dalam mempengaruhi hasil belajar mekanikan teknik.

Hasil dari uji regresi berganda juga mengungkapkan bahwa nilai koefisien determinasi (R^2) sebesar 55,5%. Ini mengindikasikan bahwasannya kontribusi pengaruh dari variabel X1 yaitu hasil belajar Matematika, variabel X2 yaitu hasil belajar Fisika secara bersama-sama mampu mendeskripsikan sebagian dari variasi dalam variabel hasil belajar Mekanika Teknik. Namun, sisanya sebanyak 44,5% disebabkan oleh adanya pengaruh factor-faktor lain yang tidak diteliti dalam penelitian ini.

Berdasarakan temuan penelitian dan pandangan yang telah dijelaskan, dapat ditarik kesimpulan bahwasannya terdapat hubungan berupa pengaruh positif dan signifikan antara hasil belajar Matematika (X1) dan hasil belajar Fisika (X2) terhadap hasil belajar Mekanika Teknik (Y) pada siswa kelas X DPIB SMK Negeri 2 Probolinggo. Oleh karena itu, penelitian ini menegaskan bahwa semakin baik tingkat kemampuan dan hasil belajarsiswa tentang konsep Matematika dan Fisika yang dimilikinya, semakin baik pula kemampuan siswa tersebut dalam mencerna materi dan mengerjakan soal dalam mata pelajaran Mekanika Teknik.

5. SIMPULAN

Terdapat pengaruh yang cukup kuat antara hasil belajar Matematika terhadap hasil belajar Mekanika Teknik sebesar sebesar 22% dan sisanya 78% dipengaruhi oleh faktor lain yang tidak diteliti yang berarti terdapat pengaruh yang signifikan dan positif dari hasil belajar Matematika terhadap hasil belajar Mekanika Teknik kompetensi keahlian siswa kelas X DPIB SMKN 2 Probolinggo dengan kata lain bahwa hasil belajar Matematika secara nyata dapat meningkatkan hasil belajar mekanika kompetensi keahlian siswa kelas X DPIB SMKN 2 Probolinggo.

Terdapat pengaruh antara hasil belajar Fisika terhadap hasil belajar Mekanika Teknik sebesar sebesar 51,2% dan sisanya 48,8% dipengaruhi oleh faktor lain yang tidak diteliti. Yang berarti terdapat pengaruh yang signifikan dan positif dari hasil belajar Fisika terhadap hasil belajar Mekanika Teknik kompetensi keahlian siswa kelas X DPIB SMKN 2 Probolinggo dengan kata lain bahwa hasil belajar Matematika secara nyata dapat meningkatkan hasil belajar mekanika kompetensi keahlian siswa kelas X DPIB SMKN 2 Probolinggo.

Terdapat pengaruh antara hasil belajar Matematika dan hasil belajar Fisika secara bersama-sama terhadap hasil belajar Mekanika Teknik sebesar 55,5% dan sisanya 44,5% dipengaruhi oleh faktor lain yang tidak diteliti yang berarti terdapat pengaruh yang signifikan dan positif dari hasil belajar Matematika dan Fisika terhadap hasil belajar Mekanika Teknik kompetensi keahlian siswa kelas X DPIB SMKN 2 Probolinggo dengan kata lain bahwa hasil belajar Matematika dan hasil belajar Fisika secara nyata dapat meningkatkan kualitas hasil belajar Mekanika Teknik kompetensi keahlian siswa kelas X DPIB SMKN 2 Probolinggo.

DAFTAR RUJUKAN

Akbar, M. F. (2016). *Hubungan Antara Kemampuan Matematika dan Disiplin Belajar Dengan Hasil Belajar Mekanika Teknik Siswa Kelas X Program Keahlian Teknik Konstruksi Batu dan Beton SMK Negeri 1 Percut Sei Tuan*. Universitas Negeri Medan.

Ariska, R. (2018). *Pengaruh Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Number Head Together terhadap Motivasi dan Hasil Belajar Peserta Didik Kelas IV MI Thoriqul Huda Kromasan Ngunut Tulungagung*. Institut Agama Islam Negeri (IAIN) Tulungagung.

Aristawati, N. K., Wayan Sadia, I., & I A R Sudiatmika, A. A. (2018). Pengaruh Model Problem Based Learning Terhadap Pemahaman Konsep Belajar Fisika Siswa Sma. *Jppf*, *8*(1), 2599–2554. https://doi.org/10.23887/jjpf.v8i1.20573

Daddysman, J. A., Wilhelm, J. A., & Taghaddosi, F. (2023). Is It Problem or Project- Based Instruction: Implementing PBI for the First Time in an Engineering Mechanics College Course. *Education Sciences*, *13*(2), 1–13. https://doi.org/10.3390/educsci13020175

Demertzis, K., Demertzis, S., & Iliadis, L. (2023). A Selective Survey Review of Computational Intelligence Applications in the Primary Subdomains of Civil Engineering Specializations. *Applied Sciences (Switzerland)*, *13*(6), 1–19. https://doi.org/10.3390/app13063380

Dudung, A. (2018). Penilaian Psikomotor. In *Karima*. Karima.

Fauzi, M. R. (2016). *Penerapan Model Make A Match dalam Meningkatkan Hasil Belajar Ilmu Pengetahuan Sosial Peserta Didik Kelas III MI Tarbiyyatus Sibiyan Boyolangu Tulungagung Tahun Ajaran 2015/2016* [Institut Agama Islam Negeri (IAIN) Tulungagung]. http://repo.uinsatu.ac.id/id/eprint/4069

Gourlay, H. (2016). Learning about A level physics students' understandings of particle physics using concept mapping. *Physics Education*, *52*(1). https://doi.org/10.1088/1361-6552/52/1/014001

Hasyim, M., & Taqwin, M. (2019). Pengaruh Model Pembelajaran Langsung Terhadap Pemahaman Konsep Fisika Pada Peserta Didik Kelas Xi Ipa Sma Negeri 4 Takalar. *Karst: Jurnal Pendidikan Fisika Dan Terapannya*, *2*(1), 25–31. http://www.ejournals.umma.ac.id/index.php/karts/article/view/258

Hendra, L. N. (2016). Pengaruh Pengetahuan Fisika Dan Matematika Terhadap Pengetahuan Mekanika Teknik Pada Siswa Kelas X Smk Negeri 3 Surabaya. *Jurnal Kajian Pendidikan Teknik Bangunan*, *3*(3), 103–107. https://ejournal.unesa.ac.id/index.php/jurnal-kajian-ptb/article/view/16225

Marzuki, Rokhmat, J., & Wahyudi. (2018). *Fisika SMA dengan Pendekatan Berpikir Kausalitik*. Duta Pustaka ILMU.

Murfihenni, W. (2014). *Mekanika Teknik Semester 1 Kelas X*. Kemendikbud.

Nisa', K. (2023). *Kurikulum Pendidikan Islam Perspektif Ibnu Sina dan Relevansinya dengan Tujuan Pendidikan Islam*. Institut Agama Islam Negeri Ponorogo.

Prajaka, H., & Purwadi, D. (2016). Hubungan Penguasaan Matematika dan Fisika Terhadap Penguasaan Mekanika Teknik Pada Siswa SMK Negeri di Surabaya. *Jurnal Kajian Pendidikan Teknik Bangunan*, *2*(2), 234–240.

Rahman, T., & Saputra, J. (2022). Peningkatan Kemampuan Spasial Matematis Siswa Melalui Model Penemuan Terbimbing Berbantuan Geogebra. *Symmetry | Pasundan Journal of Research in Mathematics Learning and Education*, *7*(1), 50–59. https://doi.org/10.23969/symmetry.v7i1.5867

Sebayang, N. (2015). Pengaruh Kemampuan Awal dan Pemberian Tugas Terhadap Hasil Belajar Mekanika Teknik Mahasiswa Pendidikan Teknik Bangunan Fakultas Teknik UNIMED. *Jurnal Pendidikan Teknologi Dan Kejuruan*, *17*(2), 24–38. https://doi.org/10.24114/jptk.v17i2.4640

Siahaan, L., Agus Kurniawan, D., & Deswalman. (2021). Analisis Pemahaman Konsep Siswa pada Mata Pelajaran Fisika Ditinjau dari Perspektif Guru. *E-Proceeding SENRIABDI 2021*, *1*(1), 107–113. https://jurnal.usahidsolo.ac.id/index.php/SENRIABDI

Sugiyono, D. (2013). *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif dan R\&D*. Alfabeta.

Wicaksono, A. (2016). Hubungan Hasil Belajar Mata Pelajaran Matematika dan Hasil Belajar Mata Pelajaran Mekanika Teknik terhadap Hasil Belajar Siswa pada Mata Pelajaran Konstruksi Beton di SMKN 7 Surabaya Tahun Ajaran 2015-2016. *Jurnal Kajian Pendidikan Teknik Bangunan*, *3*(3), 185–193. https://ejournal.unesa.ac.id/index.php/jurnal-kajian-ptb/article/view/16451

Live and Applied Science, Volume 4
Prosiding National Seminar and Call for Paper Civil Days 2024 (EnviroCivil-2024)
Diselenggarakan di Malang, 28 Agustus 2024
e-ISSN (2964-772X)

PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN MENGGUNAKAN PREZI UNTUK MENINGKATKAN HASIL BELAJAR SISWA PADA MATERI PERENCANAAN IRIGASI DI SMKN 6 MALANG

Rizal Alfian Dwi Putra[1], Sutrisno[2], Eko Suwarno[3]

[1]Universitas Negeri Malang, email: rizal.alfian.1805216@students.um.ac.id
[2]Universitas Negeri Malang, email: sutrisno.ft@um.ac.id
[3]Universitas Negeri Malang, email: eko.sowarno.ft@um.ac.id

Abstrak

Dalam pelaksanaan pembelajaran perencanaan irigasi di SMKN 6 Malang banyak siswa yang tidak aktif didalam kelas. Permasalahan tersebut disebabkan karena kurangnya materi bahan ajar yang mudah dipahami oleh siswa dan kurangnya penggunaan media pembelajaran yang menarik dan interaktif. Hal tersebut dapat menyebabkan nilai capaian hasil belajar siswa berada di bawah standar Kriteria Ketuntasan Minimum (KKM). Penelitian ini dibuat untuk mengatasi permasalahantersebut dilakuakn penelitian Pengembangan Media Pembelajran menggunakan *Prezi* pada materi Perencanaan Irigasi untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa di SMKN 6 Malang. Penelitian ini menggunakan metode Penelitian dan Pengembangan menggunakan model ADDIE (*Analyze, Design, Development, Design, Inmplementation,* dan *Evaluation)*. Tujuan dari penelitian ini adalah mengembangkan media pembelajaran yang valid dan layak untuk dipakai dalam pembelajaran. Adapun hasil dari penelitian ini adalah sebagai berikut: (1) Hasil validasi produk pengembangan media dinyatakan valid dengan persentase skor yang didapatkan adalah 95% dari segi isi materi dan92,5% dari segi media. (2) Nilai capaian hasil belajar siswa didapatkan sebesar 72,73% siswa mendapatkan nilai diatas Kriteria Ketuntasan Minimum (KKM), dan 27,27% siswa mendapatkan nilai dibawah Kriteria Ketuntasan Minimum (KKM) dengan persentase keselurhan hasil belajar adalah 75,60 > 75, sehingga media ini layak digunakan dalam pembelajaran untuk meningkatkan hasil belajar siswa.

Kata Kunci: Media Pembelajran, *Prezi*, Perencanaan irigasi, Hasil Belajar.

1. PENDAHULUAN

Pentingnya pendidikan bagi setiap individu mencakup perkembangan potensi fisik, mental, moral, dan sosial (Makkawaru, 2019). Selain membentuk karakter individu, pendidikan juga berperan sebagai sarana untuk memberikan pengetahuan yang akan membekali individu menghadapi masa depan (Nasution, 2018). Namun,kualitas pendidikan akhir-akhir ini menjadi perhatian utama. Salah satu faktor yangberpotensi mempengaruhi kualitas pendidikan adalah penggunaan media pembelajaran yang belum optimal, yang dapat meredam motivasi siswa dan menyebabkan hasil belajar yang kurang memuaskan Fitri (2021). Akibat dari permasalahan tersebut siswa kurang memiliki motivasi dan merasa bosan selama proses pembelajaran berlangsung yang menyebabkan kurangnya hasil belajar padasiswa.

Hasil observasi awal bersama guru Perencanaan Konstruksi Jalan, Irigasi, danJembatan di SMKN 6 Malang menunjukkan bahwa selama pembelajaran perencanaan irigasi, sebagian siswa tidak aktif dalam kelas. Masalahnya termasuk kurangnya materi bahan ajar yang mudah dipahami siswa, kesulitan siswa memahami materi, dan kurangnya minat siswa membaca ulang materi dari guru, yang pada akhirnya memengaruhi hasil belajar siswa. Selain itu, survei awal dengan30 siswa

Copyright © 2024 The Authors. Published by Universitas Negeri Malang.
This is an open access article distributed under the CC BY-NC 4.0 license -http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/.

Kelas XI Kompetensi Keahlian Konstruksi Jalan, Irigasi, dan Jembatan juga menggambarkan permasalahan serupa. Sebanyak 68,8% siswa mengaku kesulitan memahami penjelasan dan materi guru, serta sebanyak 56,3% siswa merasa bosan dengan metode pengajaran yang cenderung monoton karena terlalu fokus pada teks bacaan.

Media pembelajaran, menurut Syawalia dan rekannya (2022), memainkan peran penting dalam memudahkan pemahaman siswa terhadap materi pelajaran dan merangsang motivasi belajar. Dalam hal ini, media membantu menarik perhatian siswa, memicu minat belajar, dan berpotensi meningkatkan hasil belajar. Selain itu,media pembelajaran merupakan alat penting dalam proses pendidikan, memberikanrangsangan dan meningkatkan minat siswa dalam belajar (Qurrotaini, dkk., 2020). Penggunaan media pembelajaran yang menarik dan interaktif telah terbukti dapat meningkatkan ketertarikan dan motivasi siswa dalam proses pembelajaran. Wahyuliani (2018) mengungkapkan manfaat media pembelajaran interaktif, dapat meningkatkan motivasi dan perhatian siswa. Dengan demikian dapat dikatakan bahwa media pembelajaran merupakan salah satu aspek penting yang harus diterapkan selama proses pembelajaran berlangsung untuk mendapatkan perhatiansiswa sehingga proses pembelajaran dapat berjalan lebih menarik dan interaktif serta dapat meningkatkan hasil belajar pada siswa.

Prezi, sebagai media presentasi yang menarik, dapat memberikan potensi besar dalam pendidikan (Nasution & Siregar, 2019). Teknologi Zoom User Interface (ZUI) yang dimiliki media prezi memungkinkan tampilan media presentasi yang menarik dan memudahkan interaksi antara guru dan siswa (Nuryadin & Tamam, 2018). Selain itu, keberagaman template desain, tema menarik, dan keunggulan teknologi ZUI (Zoom User Interface) menjadikan *Prezi* sebagai alat pembelajaran yang menjanjikan. Dengan adanya keunggulan yang dimiliki *prezi*, informasi yang ditampilkan pada layar tersebut dapat diperbesar dan diperkecil sehingga akan lebihmenarik dan interaktif. Dengan demikian penggunaan *prezi* dapat membuat proses pembelajaran lebih menarik, sehingga dapat meningkatkan motivasi dan hasilbelajar pada siswa.

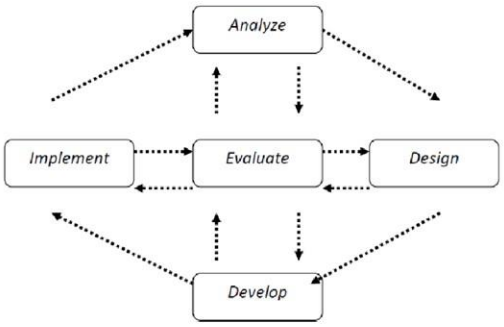
Hasil belajar adalah indikator keberhasilan proses pendidikan (Santoso dan Subagyo, 2017). Namun, banyak faktor yang memengaruhi hasil belajar, termasuk penggunaan media pembelajaran oleh guru karena penggunaan media pembelajaran yang interaktif dapat meningkatkan motivasi dan minat siswa, sehingga hasilbelajar mereka cenderung lebih baik (Pingge & Wangid, 2016). Maka dari itu, selama proses pembelajaran diperlukan penggunaan media pembelajaran yanginteraktif untuk dapat membangun motivasi dan minat siswa selama proses pembelajaran sehingga dapat meningkatkan hasil belajar pada siswa.

Materi perencanaan irigasi adalah bagian dari mata pelajaran Perencanaan Konstruksi Jalan, Irigasi, dan Jembatan. Hasil belajar yang diharapkan mencakup pemahaman dan penerapan perencanaan irigasi, analisis data, dan pembuatanlaporan pekerjaan irigasi. Namun, pengamatan awal yang dilakukan pada pembelajaran perencanaan irigasi di SMKN 6 Malang menunjukkan bahwa siswa cenderung tidak aktif selama pembelajaran, sebagian disebabkan oleh kurangnya materi yang mudah dimengerti, kesulitan dalam memahami materi, dan ketidakminatan untuk membaca materi yang diberikan guru. Dalam pembelajaran perencanaan irigasi, pemanfaatan media *prezi* dapat digunakan sebagai alat bantu untuk memudahkan penyampaian materi dan memperjelas konsep-konsep yang diajarkan.

Dari penelitian terdahulu, penggunaan *Prezi* sebagai media pembelajaran telahterbukti efektif dalam meningkatkan hasil belajar siswa di berbagai mata pelajaran (Ikram, dkk., 2021; Mardiansyah, dkk., 2017; Febrianto, dkk., 2017). Oleh karena itu, penelitian ini mencoba untuk mengembangkan media pembelajaran menggunakan *Prezi* untuk meningkatkan hasil belajar siswa pada materi perencanaan irigasi di SMKN 6 Malang.

2. METODE

Metode yang digunakan dalam pengembangan media pembelajaran *Prezi* adalah metode penelitian dan pengembangan (Research and Development - R&D).Metode pengembangan ini dirancang untuk menciptakan, mengembangkan, dan menguji suatu produk secara sistematis, dengan tujuan menghasilkan produk yangmemiliki nilai ilmiah yang tinggi dan dapat dipercaya. Penelitian pengembangan media *Prezi* ini mengikuti model pengembangan ADDIE, yang terdiri dari lima tahap: Analysis (analisis), Design (perancangan), Development (pengembangan), Implementation (implementasi), dan Evaluation (evaluasi). Adapun kerangka tahapan pengembangan dengan menggunakan model ADDIE dapat dilihat pada Gambar 1 beserta dengan penjelasan dibawahnya.



Gambar 1. Model Pengembangan ADDIE

Tahap analisis merupakan tahap pertama yang bertujuan untuk mendapatkan informasi mengenai kebutuhan dan kondisi di lapangan, serta persyaratan lain yang diperlukan untuk penelitian pengembangan. Ini termasuk analisis materi pelajaran, capaian dan tujuan pembelajaran, karakteristik siswa, dan lingkungan belajar. Dalam tahap ini, observasi dan wawancara digunakan untuk mengumpulkan informasi. Setelah tahap analisis, peneliti melanjutkan ke tahap perancangan produk. Ini melibatkan merancang media pembelajaran menggunakan *Prezi*, terutama untuk mendukung pembelajaran materi perencanaan konstruksi jalan, irigasi, dan jembatan di SMK Negeri 6 Malang. Tahap pengembangan (Development) melibatkan pembuatan media pembelajaran menggunakan *Prezi* dengan memastikan kesesuaian isi materi dengan tujuan pembelajaran yang diinginkan. Konsultasi dengan guru pengampu mata pelajaran dan revisi berdasarkan masukan dari mereka juga terjadi di tahap ini. Pada tahap implementasi, media *Prezi* yang telah dinyatakan valid digunakan dalam pembelajaran materi perencanaan irigasi kelas XII Kompetensi Keahlian Konstruksi Jalan, Irigasi, dan Jembatan (KJIJ) di SMKN 6 Malang. Tujuan tahap ini adalah mengevaluasi tingkat kelayakan produk media pembelajaran ini saat digunakan dalam situasi nyata. Tahap evaluasi adalah langkah akhir dalam pengembangan produk. Evaluasi bertujuan untuk memastikan apakah produk sesuai dengan harapan awal dan berhasil. Evaluasi formatif dilakukan selama proses pengembangan untuk keperluan revisi. Selain itu, tes digunakan untuk melakukan evaluasi pada tahap akhir pengembangan, mengukur efektivitas produk dalam mendukung hasil belajar siswa.

Instrumen yang digunakan untuk mengumpulkan data terkait validasi produk media pembelajaran *Prezi* dalam penelitian ini adalah angket. Angket adalah serangkaian pertanyaan tertulis yang bertujuan untuk mengumpulkan informasi dari responden mengenai pengetahuan dan pandangan mereka (Arikunto, 2006). Kriteria penilaian dalam lembar validasi berdasarkan skala Likert digunakan untukmenilai validasi dari validator Media dan validator Materi. Detail pertanyaan atau pernyataan yang tercantum dalam instrumen pengumpulan data untuk validator Materi dijelaskan dalam Tabel 1 berikut:

Tabel 1. Kriteria Penilaian Skala Likert pada Lembat Angket Validasi

Skor	Keterangan
1	Validator sangat tidak setuju dengan pernyataan yang disampaikan
2	Validator tidak setuju dengan pernyataan yang disampaikan
3	Validator setuju dengan pernyataan yang disampaikan
4	Validator sangat setuju dengan pernyataan yang disampaikan

Validator materi akan menilai kedalaman dan relevansi materi yang disajikan dengan kurikulum. Instrumen pengumpulan data untuk validator materi mencakup pertanyaan dan pernyataan yang dijabarkan pada Tabel 2 berikut:

Tabel 2. Instrumen Angket untuk Validator Materi

Aspek	No Butir
Kelayakan Isi	1, 2, 3, 4, 5
Penyajian	6, 7, 8, 9, 10

Sementara itu, validator media akan menilai kelayakan media yang dikembangkan. Instrumen pengumpulan data untuk validator media mencakup pertanyaan dan pernyataan yang dijabarkan pada Tabel 3 berikut:

Tabel 3. Instrumen Angket untuk Validator Media

Aspek	No Butir
Tampilan Desain Layar	1, 2, 3
Kemudahan Penggunaan	4, 5
Konsistensi	6, 7
Kemanfaatan	8
Kegrafikan	9, 10, 11, 12, 13, 14, 15

Dengan menggunakan instrumen ini, peneliti akan mengumpulkan data yang diperlukan untuk mengevaluasi validitas produk media pembelajaran *Prezi* dalam konteks materi perencanaan irigasi. Ini akan membantu dalam menilai sejauh manaproduk tersebut memenuhi standar dan kebutuhan dari segi materi dan media.

Instrumen yang digunakan untuk mengumpulkan data terkait dengan hasil belajar siswa dalam penggunaan media *Prezi* pada materi perencanaan irigasi adalah tes. Tes adalah alat evaluasi yang diberikan kepada siswa setelah mereka mempelajari materi tertentu, dengan tujuan mengukur pemahaman, pengetahuan, dan kemampuan siswa (Arikunto, 2006).

Tes ini terdiri dari instrumen soal pilihan ganda yang mencakup berbagai aspek materi perencanaan irigasi. Namun, sebelum instrumen soal diberikan kepada subjek penelitian, instrumen tersebut menjalani uji coba awal untuk menilai validitas dan reliabilitas tiap butir soal. Setelah melalui tahap uji coba ini dan memastikan validitas dan reliabilitasnya, instrumen soal siap digunakan dalam penelitian. Rincian instrumen tes yang mencakup capaian pembelajaran hasil belajar siswa disajikan pada Tabel 4 berikut:

Indikator	Deskriptor
Siswa dapat merencanakan kebutuhan air irigasi	- Mampu menghitung kebutuhan airirigasi untuk tanaman - Mampu menghitung kebutuhan bersihair di sawah - Mampu menghitung kebutuhan bersihair di pintu pengambilan
Siswa dapat merencanakan dimensi saluran irigasi	- Mampu menghitung dimensi pada tiap saluran irigasi
Siswa dapat menggambar skema jaringan irigasi	- Mampu menggambar skema jaringanirigasi

Selain itu, proses uji coba awal dilaksanakan dengan melibatkan 33 siswa dari kelas XII Kompetensi Keahlian Konstruksi Jalan, Irigasi, dan Jembatan (KJIJ). Hasil dari uji coba instrumen

tes digunakan untuk memastikan bahwa instrumen tersebut dapat dipercaya dan memberikan hasil yang dapat dipertanggungjawabkandalam mengukur hasil belajar siswa. Uji yang dilakukan adalah uji validitas, uji tingkat kesukaran, dan uji daya beda dengan menggunakan bantuan software SPSS versi 25.00. Hasil uji coba dapat dilihat pada tabel 5, 6, dan 7 berikut:

Tabel 5. Tabel Hasil Uji Validitas Instrumen Tes

Keterangan	No Butir	Jumlah
Valid	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 17, 18, 20, 21, 22, 23, 24	21
Tidak Valid	15, 16, 19, 25	4
Jumlah		25

Tabel 6. Tabel Hasil Uji Indeks Kesukaran Instrumen Tes

IK	Keterangan	No Butir	Jumlah
0,00 – 0,30	Sukar	11, 20, 21, 22, 23	5
0,31 – 0,70	Sedang	4, 5, 6, 8, 9, 12, 13, 14, 15, 17, 18, 19	12
0,71 – 1,00	Mudah	1, 2, 3, 7, 10, 16, 24, 25	8
Jumlah			25

Tabel 7. Tabel Hasil Uji Indeks Daya Pembeda Instrumen Tes

IP	Keterangan	No Butir	Jumlah
0,00 – 0,20	Jelek (sebaiknya dibuang)	15, 16, 19, 25	4
0,21 – 0,40	Perlu perbaikan	2, 4, 7, 11, 13,	5
0,41 – 0,70	Baik	1, 3, 5, 6, 8, 9, 10, 12, 14, 17, 18, 20, 21, 22, 23, 24	16
0,71 – 1,00	Baik Sekali	0	0
Jumlah			25

Pada analisis validasi media pembelajaran *prezi* menggunakan teknik analisis deskriptif yang didapatkan melalui persentase skor rata-rata. Data yang dianalisis adalah data dari angket yang telah diberikan kepada validator materi dan validator media. Validator ahli materi terdiri dari dua orang guru yang mengajar Kompetensi Keahlian Konstruksi Jalan, Irigasi, dan Jembatan, yaitu Erik Slamet, S.Pd., dan Sinnuya Risma Yuchriva, S.Pd. Hasil validasi materi didapatkan skor 95% dimana >81% sehingga materi dapat dinyatakan valid. Selanjutnya untuk validator ahli dalam bidang Media terdiri dari satu orang dosen yang ahli dalam media pembelajaran, yaitu Eka Pramono Adi, S.Ip, M.Si., serta satu orang Project Manager dari industri media visual (DIGTIVE GLOBAL MEDIA) Ayu Fahrunnisa, S.Kom. Hasil validasi media didapatkan skor 92,5% dimana > 81% sehingga media dapat dinyatakan valid.

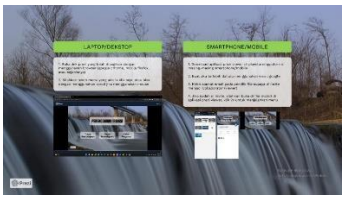
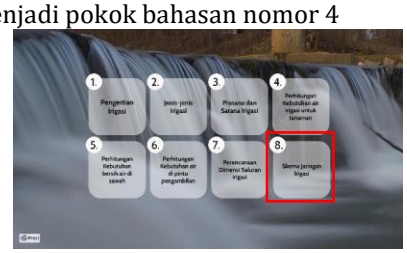
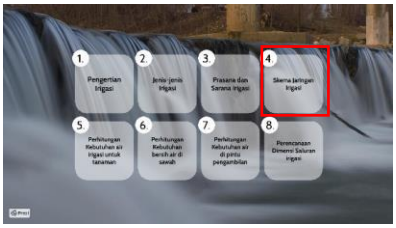
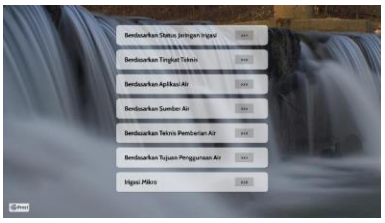
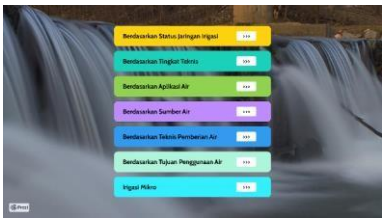
3. HASIL

3.1. Hasil Pengembangan Media Pembelajaran menggunakan Prezi pada Materi Perencanaan Irigasi di SMKN 6 Malang

Pengembangan media pembelajaran menggunakan *Prezi* pada materi perencanaan irigasi dimulai dengan analisis berbagai aspek, termasuk materi, tujuan, karakteristik siswa, dan lingkungan belajar. Hasil analisis menunjukkan materi berfokus pada perhitungan dengan perangkat lunak Microsoft Excel dan mencakup capaian tujuan seperti menghitung kebutuhan air irigasi, dimensi saluran irigasi, dan menggambar skema jaringan irigasi di laboratorium CAD/komputer di sekolah. Setelah observasi di lapangan, materi perencanaan irigasi disusun dengan mempertimbangkan hasil observasi, dimulai dengan pembuatan bagan

untuk mengelompokkan sub-bab pokok bahasan. Setelah mengelompokkan sub-bab dan merancang materi, tahap berikutnya adalah memasukkan materi ke dalam media *Prezi*, dengan desain yang memanfaatkan fitur *Zoom User Interface* (ZUI) untuk tampilan yang menarik dan efektif. Hasil desain dievaluasi oleh para ahli dengan konsultasi guru pengajar yang dapat dilihat pada tabel 11 untuk meningkatkan tampilan yang akan digunakan di lapangan.

Tabel 11. Hasil Evaluasi Formatif

Hasil Evaluasi Formatif	
1. Menambahkan tata cara pengoperasian Prezi serta tujuan pembelajaran di halaman utama	
	
(Sesudah direvisi)	
2. Memindahkan pokok bahasan skema jaringan irigasi dari pokok bahasan nomor 8 menjadi pokok bahasan nomor 4	
	
(Sebelum direvisi)	(Sesudah direvisi)
3. Membuat tampilan beberapa kategori klasifikasi irigasi menjadi lebih berwarna	
	
(Sebelum direvisi)	(Sesudah direvisi)
4. Mengubah beberapa tampilan gambar menjadi lebih menarik	
	
(Sebelum direvisi)	(Sesudah direvisi)

Dari penelitian pengembangan yang telah dilakukan, didapatkan produk media pembelajaran dengan menggunakan *prezi* pada materi perencanaan irigasi di SMKN 6 Malang. Media pembelajaran menggunakan *prezi* yang dikembangkan berbasis *online* sehingga memungkinkan pengoperasian dari berbagai lokasi. Materi dalam media *prezi* yang dikembangkan telah sesuai dengan kebutuhan untuk pembelajaran perencanaan irigasi di SMKN 6 Malang. Selain itu, dengan desain dan fitur *Zoom User Interface* (ZUI) pada *prezi* dapat

membuat tampilan menjadi lebih menarik dan interaktif yang nantinya akan digunakan dalam pembelajaran.

3.2. Hasil validitas media pembelajaran menggunakan *Prezi* pada materi perencanaan irigasi di SMKN 6 Malang

Pada analisis validasi media pembelajaran *prezi* menggunakan teknik analisis deskriptif yang didapatkan melalui persentase skor rata-rata. Data yang dianalisis adalah data dari angket yang telah diberikan kepada validator materi dan validator media. Validator ahli materi terdiri dari dua orang guru yang mengajar Kompetensi Keahlian Konstruksi Jalan, Irigasi, dan Jembatan, yaitu Erik Slamet, S.Pd., dan Sinnuya Risma Yuchriva, S.Pd. Hasil validasi materi didapatkan skor 95% dimana >81% sehingga materi dapat dinyatakan valid. Sedangkan untuk validator ahli dalam bidang Media terdiri dari satu orang dosen yang ahli dalam media pembelajaran, yaitu Eka Pramono Adi, S.Ip, M.Si., serta satu orang Project Manager dari industri media visual (DIGTIVE GLOBAL MEDIA) Ayu Fahrunnisa, S.Kom. Hasil validasi media didapatkan skor 92,5% dimana > 81% sehingga media dapat dinyatakan valid.

Dari hasil validasi tersebut, dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran *prezi* yang telah dikembangkan memenuhi standar kevalidan dan dapat digunakan dalam proses pembelajaran materi perencanaan irigasi di SMKN 6 Malang.

3.3. Capaian Hasil Belajar Siswa dengan Menggunakan Media *Prezi* pada Pembelajaran Materi Perencanaan Irigasi di SMKN 6 Malang

Setelah pengembangan media pembelajaran selesai, langkah berikutnya adalah melakukan uji coba lapangan menggunakan *Prezi* dalam proses pembelajaran. Evaluasi kelayakan dilakukan dengan mengukur pencapaian hasil belajar siswa setelah menggunakan *Prezi* pada materi perencanaan irigasi melalui tes. Tes ini diberikan kepada 33 subjek penelitian dengan total 20 soal. Hasil tes yang didapatkan adalah siswa yang mencapai klasifikasi Kompeten dan Sangat Kompeten mencapai 72,73%, lebih besar dari jumlah siswa yang berada di kategoricukup dan belum kompeten, yang mencapai 27,27%. Nilai rata-rata keseluruhan adalah 75,60. Hasil ini menunjukkan bahwa media pembelajaran *Prezi* membantu siswa mencapai nilai hasil belajar di atas Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) di SMKN 6 Malang, dengan KKM > 75.

4. PEMBAHASAN

4.1. Hasil Pengembangan Media Pembelajaran menggunakan *Prezi* pada Materi Perencanaan Irigasi di SMKN 6 Malang

Hasil pengembangan didapatkan produk media pembelajaran dengan menggunakan *prezi* yang ditujukan untuk materi perencanaan irigasi di SMKN 6 Malang. Media ini didesain menyesuaikan hasil analisis kebutuhan di lapangan. Media *prezi* dirancang berbasis *online* sehingga memungkinkan akses dari berbagaitempat dengan koneksi internet serta memiliki fitur *Zoom User Interface (ZUI)* yang membuat tampilan *prezi* menjadi lebih menarik dan interakti. Pada media *prezi* yang telah dikembangkan terdapat 8 pokok bahasan materi diantaranya, Pengertian irigasi, Jenis-jenis irigasi, Prasarana dan sarana irigasi, Skema jaringanirigasi, Perhitungan kebutuhan air untuk tanaman, Perhitungan kebutuhan bersih air di sawah, Perhitungan kebutuhan air di pintu pengambilan, Perencanaan dimensi saluran irigasi dengan total 108 halaman.

Hasil dari tahapan penelitian yang dilaksanakan sejalan dengan penelitian yangtelah dilakukan oleh Annisa (2020), dimana beberapa aspek perlu didefinisikan dengan jelas untuk mendapatkan produk pengembangan media pembelajaran yangsesuai dengan kebutuhan di

lapangan. Hasil tersebut juga sejalan dengan penelitian yang telah dilakukan oleh Noviani (2021) dengan menerapkan model ADDIE untuk mengembangkan media pembelajaran berbasis *online* dengan *prezi* pada materi sistem reproduksi di SMAN 1 Pidie. Selain itu, hasil ini juga sejalan dengan penelitian pengembangan yang telah dilakukan oleh Solehuddin, dkk. (2020),dimana media *prezi* juga dirancang berbasis *online* untuk menumbuhkan karater rasa ingin tahu siswa di SMPN 3 Cibungbulang.

Dari penjelasan tersebut, dapat disimpulkan bahwa pengembangan yang telah dilakukan menghasilkan produk media pembelajaran menggunakan *prezi* khususnya untuk materi perencanaan irigasi di SMKN 6 Malang. Media ini didesain secara *online* dengan memanfaatkan fitur *Zoom User Interface (ZUI)* untuk menciptakan pengalaman belajar yang menarik dan interaktif dengan 8 pokok bahasan materi dan total 108 halaman.

4.2. Hasil validitas media pembelajaran menggunakan *Prezi* pada materi perencanaan irigasi di SMKN 6 Malang

Dari hasil validitas media menunjukkan bahwa materi pada media *prezi* dinyatakan valid dan layak digunakan dengan persentase yang didapat adalah sebesar 95% dimana mencapai kriteria > 81% dengan acuan tabel 3.6. Hasil tersebutdidapatkan dari tim validasi materi yang terdiri dari dua guru pengajar kompetensikeahlian Konstruksi Jalan, Irigasi, dan Jembatan, yaitu Erik Slamet, S.Pd. dan Sinnuya Risma Yuchriva, S.Pd. Sedangkan, hasil validitas media menunjukkan bahwa media *prezi* yang dikembangkan dinyatakan valid dan layak digunakan dengan hasil persentase sebesar 92,5% dimana mencapai kriteria >81% dengan acuan tabel 3.6. Hasil tersebut didapatkan dari tim validasi media terdiri dari satu orang dosen ahli media, yaitu Eka Pramono Adi, S.Ip, M.Si., serta satu orang Project Manager dari industri media visual (DIGTIVE GLOBAL MEDIA) Ayu Fahrunnisa, S.Kom.

Hasil tersebut sejalan dengan penelitian pengembangan media pembelajaran interaktif *prezi* pada mata mata pelajaran Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK) kelas XI di SMAN 1 Pakel yang telah dilakukan oleh Vidiasti (2019) dengan hasil validasi materi mendapatkan persentase sebesar 82% dan validasi media mendapatkan persentase sebesar 92,5% sehingga produk media yang dikembangkan dinyatakan valid dan layak digunakan. Selain itu, ada kemiripan dengan hasil penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Annisa (2020), dimana media pembelajaran berbasis *prezi* yang dikembangkan untuk materi Kultur Jaringan Tanaman Anggrek Hitam di kelas XI IPA di SMA Dumal, berhasil memperoleh persentase validasi materi sebesar 95,83% dan persentase validasi media sebesar 93,75%, menunjukkan tingkat validitas dan kelayakan yang baik dandapat digunakan dalam proses pembelajaran.

Dari penjabaran hasil pembahasan diatas, dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran yang dikembangkan menggunakan *prezi* untuk materi perencanaan irigasi di SMKN 6 Malang telah melalui proses validasi dan dianggap layak untuk digunakan dalam proses pembelajaran.

4.3. Capaian Hasil Belajar Siswa dengan Menggunakan Media *Prezi* pada Pembelajaran Materi Perencanaan Irigasi di SMKN 6 Malang

Nilai hasil capaian belajar setelah melalui proses uji coba pembelajaran dengan menggunakan media *prezi* didapatkan bahwa siswa yang berada pada klasifikasi Kompeten dan Sangat Kompeten adalah sebesar 72,73% dimana lebih besar daripada jumlah persentase siswa yang masuk kedalam kategori cukup dan belum kompeten yaitu sebesar 27,27% dengan hasil nilai rata-rata keseluruhan yang diperoleh adalah 75,60. Hasil tersebut menunjukkan

bahwa media pembelajaran *prezi* cukup membantu siswa untuk mendapatkan nilai hasil belajar melampaui Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) di SMKN 6 Malang > 75.

Hasil yang diperoleh sejalan dengan penelitian sebelumnya yang telah dilakukan oleh Febrianto, dkk. (2017), dengan menggunakan *prezi* sebagai media pembelajaran pada mata pelajaran Pengendalian Mutu dalam Proses Pengolahan kelas X di SMKN 3 Takalar memiliki pengaruh yang baik dalam meningkatkan hasil belajar siswa dengan hasil yang diperoleh jumlah siswa dengan nilai tuntas lebih besar dibandingkan jumlah siswa dengan nilai belum tuntas yaitu sebesar 86,20% (25 dari 29 siswa) dinyatakan tuntas sedangkan 13,80% (4 siswa) dinyatakan belum tuntas. Selain itu, hasil ini juga sesuai dengan pernyataan oleh Pingge & Wangid (2016), bahwa pemanfaatan media pembelajaran yang menarik dan interaktif dapat membuat hasil belajar siswa menjadi lebih meningkat.

Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran menggunakan *prezi* cukup efektif dan layak digunakan dalam pembelajaran perencanaan irigasi di SMKN 6 Malang.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan dari pengembangan ini mencakup beberapa aspek. Pertama, hasilpengembangan berupa produk media pembelajaran menggunakan Prezi telah sesuaidengan kebutuhan untuk materi perencanaan irigasi di SMKN 6 Malang. Media ini didesain secara online dengan memanfaatkan fitur Zoom User Interface (ZUI), yangmemberikan pengalaman pembelajaran yang menarik dan interaktif, mencakup 8 pokok bahasan dengan total 108 halaman. Kedua, hasil validasi materi menunjukkan persentase sebesar 95%, sementara hasil validasi media mencapai persentase 92,5%. Dari validasi ini, dapat disimpulkan bahwa media pembelajaranmenggunakan Prezi dianggap valid dan layak diterapkan dalam pembelajaranperencanaan irigasi di SMKN 6 Malang. Terakhir, penggunaan media pembelajaranPrezi memberikan kontribusi positif terhadap pencapaian hasil belajar siswa. Sebanyak 72,73% siswa memperoleh nilai di atas Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM), dengan nilai rata-rata keseluruhan sebesar 75,60. Meskipun demikian, sekitar 27,27% siswa masih memperoleh nilai di bawah KKM.

Sementara saran yang dapat peneliti berikan yaitu Pertama, bagi para guru, disarankan untuk memanfaatkan Prezi sebagai media pembelajaran pada materi perencanaan irigasi. Hal ini diharapkan dapat meningkatkan keterlibatan siswa danmembuat proses pembelajaran menjadi lebih dinamis. Kedua, untuk penelitian selanjutnya, direkomendasikan untuk mengoptimalkan fitur-fitur Prezi sebagai mediapembelajaran. Selain itu, penelitian eksperimen dapat dilakukan untuk lebih mendalam mengevaluasi dampak penggunaan media Prezi terhadap hasil belajar siswa. Dengan demikian, dapat diperoleh pemahaman yang lebih mendalam tentang efektivitas Prezi sebagai alat pembelajaran.

DAFTAR RUJUKAN

Arikunto, S. 2004. *Evaluasi Program Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara. Arikunto, S. 2006. *Metode Penelitian Kualitatif*. Jakarta: Bumi Aksara.

Febrianto, Muh.Rais & Nurmila. 2017. Analisis Penerapan Media Pembelajaran *Prezi* terhadap Hasil Belajar Siswa Kelas X pada Mata Pelajaran Pengendalian Mutu Dalam Proses Pengolahan di SMK Negeri 3 Takalar. *Jurnal Pendidikan Teknologi Pertanian.* 4(1): 349 – 355. Dari: http://eprints.unm.ac.id/id/eprint/2752

Fitri, Siti Fadia Nurul. 2021. Problematika Kualitas Pendidikan di Indonesia. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 5(1): 1617-1620. Dari: https://jptam.org/index.php/jptam/article/view/1148.

Ikram, Ahmad Fadli Zil, Rina Elvia, & Dewi Handayani. 2021. Pengaruh Pemanfaatan Media Presentasi Online Prezi pada Materi Konsep Mol terhadap Hasil Belajar Siswa (Studi Eksperimen Di Kelas X MIPA SMAN9 Bengkulu Utara). *ALOTROP, Jurnal Pendidikan dan Ilmu Kimia*, 5(1): 64-73. Dari: https://ejournal.unib.ac.id/index.php/alotropjurnal/article/view/16488.

Makkawaru, Maspa. 2019. Pentingnya Pendidikan Bagi Kehidupan dan Pendidikan Karakter dalam Dunia Pendidikan. *Jurna Konsepsi*, (8)3: 116-119. Dari: https://p3i.my.id/index.php/konsepsi/article/view/87.

Mardiansyah, Syaiful M., & Muhammad Basri. 2017. Pengaruh Media Presentasi Prezi terhadap Hasil Belajar Siswa pada Mata Pelajaran Sejarah. *Jurnal Pendidikan dan Penelitian Sejarah (PERSAGI) 5*. Dari: http://jurnal.fkip.unila.ac.id/index.php/PES/article/view/11970.

Meilany, Denta Ayu, Endar Suprih Wihidayat, & Yusfia Hafid Aristyagama. 2021.Efektivitas Penggunaan Media Prezi untuk Meningkatkan Minat dan Hasil Belajar Siswa pada Mata Pelajaran Simulasi dan Komunikasi Digital Di SMK Negeri 5 Surakarta. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Teknik dan Kejuruan* 14(1): 35 - 46. https://doi.org/10.20961/jiptek.v14i1.44416.

Nasution, Eline Yanty Putri, & Nur Fauziah Siregar. 2019. Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Prezi. *Tarbawi : Jurnal Ilmu Pendidikan* 15(2): 205

- 221. https://doi.org/10.32939/tarbawi.v15i02.466.

Nasution. 2018. Konsep Interaksi Edukatif dalam Pendidikan Islam (Perseptif Al- Qur'an) 2: 18. Jurnal Tarbawi: Jurnal Ilmu Pendidikan, 15(02), 205 - 221.

Nuryadin, Egi, & Muhammad Zulfi Badru Tamam. 2018. Pengaruh Media Prezi terhadap Hasil Belajar Peserta Didik pada Materi Sistem Pencernaan pada Manusia. *Jurnal Bio Educatio*, 3(1): 82 - 89. http://dx.doi.org/10.31949/be.v3i1.1079.

Pingge, Heronimus Delu, & Muhammad Nur Wangid. 2018. Faktor yang Mempengaruhi Hasil Belajar Siswa Sekolah Dasar di Kecamatan Kota Tambolaka. *JPSD: Jurnal Pendidikan Sekolah Dasar*, 2(1): 146 - 166. http://dx.doi.org/10.26555/jpsd.v2i2.4947.

Qurrotaini, Lativa, Tri Widya Sari, Veni Herli Sundi, & Laily Nurmalia. 2020. Efektivitas Penggunaan Media Video Berbasis Powtoon dalam Pembelajaran Daring. *Seminar Nasional Penelitian LPPM UMJ*, 1 - 7. https://jurnal.umj.ac.id/index.php/semnaslit/article/view/7869.

Santoso, Hermawan Budi, & Subagyo Subagyo. 2018. Peningkatan Aktifitas dan Hasil Belajar dengan Metode *Problem Basic Learning (PBL)* pada Mata Pelajaran *Tune Up* Motor Bensin Siswa Kelas XI di SMK Insan Cendekia Turi Sleman Tahun Ajaran 2015/2016. *Jurnal Taman Vokasi* 5(1): 40 - 45. https://doi.org/10.30738/jtvok.v5i1.1428.

Sudjana. 2001. *Metode & Teknik Pembelajaran Partisipatif*. Bandung: Falah Production.

Syawalia, Ghina Fairuz Fakhirah, Taopik Rahman, & Rosarina Giyartini. 2022. Media Pembelajaran Yang Digunakan Untuk Perkembangan Motorik Halus Anak Usia 4-5 Tahun (Studi Literatur). *Jurnal Pendidikan Dalam Bidang Pendidikan Anak Usia Dini*, 11(2): 510 - 521, https://doi.org/10.26877/paudia.v9i1.11919.

Wahyuliani, Yuli. 2018. Efektivitas Penggunaan Media Pembelajaran Flip Book terhadap Peningkatan Hasil Belajar Siswa pada Mata Pelajaran PAI dan Budi Pekerti di SMA Negeri 4 Bandung 3(1): 22 - 36. https://doi.org/10.17509/t.v3i1.3457.

Live and Applied Science, Volume 4
Prosiding National Seminar and Call for Paper Civil Days 2024 (EnviroCivil-2024)
Diselenggarakan di Malang, 28 Agustus 2024
e-ISSN (2964-772X)

PERUBAHAN POTENSI PENGEMBANGAN DAN KUAT GESER TANAH LEMPUNG DESA DALISODO, KABUPATEN MALANG SETELAH DISTABILISASI DENGAN ABU SEKAM PADI

Marizka Hanani[1], Eko Suwarno[2] dan Titi Rahayuningsih[3]

[1]Universitas Negeri Malang, email: marizka.hanani.1905236@students.um.ac.id
[2] Universitas Negeri Malang, email: eko.suwarno.ft@um.ac.id
[3] Universitas Negeri Malang, email: titi.rahayuningsih.ft@um.ac.id

Abstrak

Kurangnya kemampuan tanah dasar dapat menyebabkan kerusakan pada perkerasan jalan, seperti retak, lubang dan jalan bergelombang. Kasus serupa ditemukan di Desa Dalisodo, Kecamatan Wagir, Kabupaten Malang. Potensi pengembangan tanah dan kuat geser tanah dapat menjadi faktor tinggi rendahnya kemampuan tanah. Penelitian ini bertujuan untuk: (1) Mengetahui perubahan potensi pengembangan tanah lempung Desa Dalisodo setelah distabilisasi dengan abu sekam padi; (2) Mengetahuiperubahan kuat geser tanah tanah lempung Desa Dalisodo setelah distabilisasi abu sekam padi. Penelitian dilakukan di Laboratorium Mekanika Tanah Departemen Teknik Sipil dan Perencanaan UM menggunakanmetode penelitian eksperimen. Kadar abu sekam padi yang diujikan yaitu 10%, 12,5%, 15% dan 17,5% dengan masa pemeraman14 hari. Penelitian ini menggunakan Free Swell Index Test untuk menentukan nilai indeks pengembangan bebas dan Direct Shear Test untuk menentukan nilai kuat geser. Data dikumpulkan melalui observasi secara sistematis, kemudian dianalisis menggunakan persamaan sesuai standar. Hasil penelitian disajikan dalam tabel rekapitulasi dan grafik hubungan untuk mengetahui trend data. Berdasarkan hasil penelitian diketahui bahwa: (1) Perubahan nilai indeks pengembangan bebas pada tanah yang distabilisasi menghasilkan penurunan tertinggi pada kadar 17,5% ASP, yaitu dari 55% menjadi 20% sehingga potensi pengembangan tanah lempung tergolong rendah; (2) Perubahan kuat geser tanah menghasilkan peningkatan tertinggi pada kadar stabilisasi 12,5% ASP, yaitu dari 23,96 kPa menjadi 54,96kPa sehingga konsistensi tanah tergolong firm/kokoh.

Kata kunci: potensi pengembangan; indeks pengembangan bebas; kuat geser tanah; stabilisasi tanah lempung; abu sekam padi

Abstract

Lack of basic soil capability can cause damage to road pavement, such as cracks, potholes and bumpy roads. A similar case was found in Dalisodo Village, Wagir District, Malang Regency. Swelling potential of soil and soil shear strength can be a factor in high and low soil capability. This study aims to:

(1) Determine changes in the swelling potential of clay soil in Dalisodo Village after stabilization with ricehusk ash; (2) Knowing the change in the shear strength of the clay soil of Dalisodo Village after stabilizingrice husk ash. The research was conducted at the Soil Mechanics Laboratory of the UM Civil Engineeringand Planning Department using experimental research methods. The ash content of rice husks tested was 10%, 12.5%, 15% and 17.5% with a planting period of 14 days. This study used the Free Swell Index Testto determine the value of the free development index and the Direct Shear Test to determine the value of shear strength. Data was collected through systematic observation, then analyzed using equations accordingto standards. The results of the

Copyright © 2024 The Authors. Published by Universitas Negeri Malang.
This is an open access article distributed under the CC BY-NC 4.0 license -http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/.

study are presented in recapitulation tables and relationship graphs to determine data trends. Based on the results of the study, it is known that: (1) Value changes in the free swellindex of stabilized soils resulted in the highest decrease in the level of 17.5% ASP, from 55% to 20% so that the potential for clay soil development was low; (2) Changes in soil shear strength resulted in the highest increase in the stabilization rate of 12.5% ASP, namely from 23.96 kPa to 54.96 kPa so that soil consistency is classified as firm.

Keywords: *development potential; free development index; soil shear strength; stabilization of clay soils; rice husk ash*

1. PENDAHULUAN

Peran tanah sebagai tanah dasar meliputi penerima, penyalur dan penahan beban infrastruktur di atasnya. Kemampuan tanah untuk mempertahankan strukturnya saat dikenai beban disebut dengan daya dukung tanah (Wesley, 1980). Semakin besar beban yang diterima, maka semakin besar juga daya dukung tanah yang diperlukan. Beberapa faktor yang mempengaruhi kemampuan tanah dalam menahan beban yaitu potensi pengembangan dan kuat geser tanah. Tanah dengan potensi pengembangan tinggi cenderung reaktif air sehingga mudah mengalami perubahan ukuran butir, sedangkan jikakuat geser tanah rendah, tanah akan kesulitan menahan keruntuhan karena gaya perlawanan yang diberikan butir tanah juga rendah (Hardiyatmo, 2002). Kurangnya kemampuan tanah dasar dapat menyebabkan kerusakan pada perkerasan jalan, seperti retak, lubang dan jalan bergelombang. Kasus serupa ditemukan di Desa Dalisodo,Kecamatan Wagir, Kabupaten Malang. Menurut Malang Posco Media pada 19 Januari 2023, banyak ditemui kerusakan jalan di Desa Dalisodo, salah satu kerusakan yang parahyaitu pengelupasan aspal hingga jalan berlubang.

Pengujian pendahuluan dilakukan di Laboratium Mekanika Tanah Jurusan Teknik Sipil Gedung D19 Universitas Negeri Malang. Berdasarkan hasil pengujian pendahuluandidapatkan tanah lolos saringan no. 200 sebesar 50,54%, Batas Cair (LL)=67,87%, Batas Plastis (PL)= 44,68% dan Indeks Plastisitas (IP)=23,19%. Menurut klasifikasi AASHTO tanah tersebut merupakan tanah kelompok A-7-5 (9,5) yaitu jenis tanah berlempung dengan penilaian umum buruk sebagai tanah dasar. Menurut Hardiyatmo (2002), tanah dengan nilai IP >17% termasuk jenis tanah kohesif dengan tingkat plastisitas yang tinggi. Tanah jenis ini rentan mengalami keruntuhan geser, karena nilai kuat gesernya akan terusberkurang saat tanah dalam kondisi basah atau saat dikenai beban konstan. Tingkat potensi pengembangan tanah diketahui berdasarkan uji pendahuluan Free Swell Index yang menghasilkan nilai indeks pengembangan bebas = 55% dan rasio pengembangan bebas = 1,55. Menurut Holtz & Gibbs (1956), jika nilai indeks pengembangan bebas >50% maka potensi pengembangan tanah tergolong sangat tinggi. Menurut Prakash & Sridharan (2004), jika rasio pengembangan bebas diantara 1,5 dan 2,0 maka tanah termasuk tipe tanah lempung mengembang dengan kandungan mineral dominan montmorillonite. Mineral montmorillonite merupakan mineral lempung dengan kecenderungan mengembang tinggi.

Berdasarkan hasil uji pendahuluan tersebut, diketahui bahwa kondisi tanah di Desa Dalisodo merupakan jenis tanah berlempung yang dinilai buruk jika digunakan sebagai tanah dasar, tanah ini juga memiliki nilai IP tinggi dengan kuat geser rendah dan potensi pengembangan yang tinggi. Jika tanah ini tetap dipertahankan sebagai tanah dasar untuk perkerasan jalan, maka perlu dilakukan upaya perbaikan tanah.

Metode stabilisasi merupakan salah satu upaya perbaikan tanah dengan cara meningkatkan kapasitas tanah melalui perubahan sifat/properties tanah (Panguriseng. D, 2017). Metode perbaikan tanah dengan stabilisasi kimia dapat diterapkan pada tanah lempung Desa Dalisodo.

Bahan stabilisator yang umum digunakan yaitu kapur, semen dan aspal. Adapan bahan stabilisator lain yang berasal dari limbah yaitu limbah gypsum,fly ash, abu ampas tebu dan abu sekam padi. Dilihat dari potensi Desa Dalisodo abu sekam padi bisa menjadi pilihan bahan stabilisasi. Data BPS Kabupaten Malang (2022) menunjukkan bahwa produksi padi di Kecamatan Wagir merupakan komoditas kedua terbesar setelah jagung dengan luas lahan pertanian mencapai 678 ha.

Abu sekam padi berasal dari limbah pembakaran sempurna dari sekam padi. Kadar silika (SiO_2) pada abu sekam padi dapat mencapai 80% - 90%, sementara sisanya terbagi atas Al_2O_3, Fe_2O_3, CaO dan MgO (Sarapu, 2016). Senyawa silika yang bersifat pozzolanmampu meningkatkan daya lekat antar partikel tanah sehingga tanah lempung lebih stabildan padat (Utami, dkk., 2023).

Penelitian dengan tujuan sejenis diantaranya penelitian oleh Utami dkk (2023), pada stabilisasi abu sekam padi dengan kadar 25% menghasilkan penurunan IP tertinggi dari 44,09% hingga 16,32% pada tanah lempung yang mengembang. Penelitian yang dilakukan Suryadharma & Hatmoko, 2019, diketahui bahwa tanah lempung yang distabilisasi dengan variasi kadar abu sekam padi menghasilkan peningkatan parameter kuat geser tanah. Dari penelitian terdahulu tersebut, diketahui belum ada penelitian terkaithubungan stabilisasi abu sekam padi terhadap penurunan potensi pengembangan pada tanah lempung. Untuk itu, pada penelitian ini dilakukan stabilisasi tanah menggunakan abu sekam padi untuk mengetahui perubahan nilai potensi pengembangan dan kuat geser tanah di Desa Dalisodo, Kecamatan Wagir, Kabupaten Malang.

2. METODE

2.1. Rancangan Penelitian

Dalam penelitian ini digunakan metode penelitian eksperimen dan akan dilaksanakan di Laboratorium Mekanika Tanah Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Negeri Malang. Pada penelitian ini akan diamati pengaruh yang ditimbulkan dari variasi stabilisasi abu sekam padi terhadap perubahan potensi pengembangan dan kuat geser tanah lempung di Desa Dalisodo, Kec. Wagir, Kab. Malang. Data hasil penelitian akan disajikan dalam tabel dan grafik trendline, kemudian dijabarkan secara deskriptif.

2.2. Subjek Penelitian

Subjek penelitian pada penelitian ini adalah tanah terganggu (disturb) yang diambil pada kedalaman 1 meter dari permukaaan tanah Desa Dalisodo, Kec Wagir, Kab Malang. Variabel yang diteliti adalah potensi pengembangan yang ditunjukkan dari nilai indeks pengembangan bebas dan kuat geser tanah yang meliputi nilai kohesi dan nilai sudut geser dalam. Variasi kadar ASP yang diujikan yaitu 10%, 12,5%, 15% dan 17,5%. Jumlah seluruh sampel pada penelitian ini sebanyak 15 buah.

2.3. Instrumen Penelitian

Bahan, alat, teknik pengumpulan data dan prosedur pengujian mengacu pada ketentuan sebagai berikut: IS 2720-40-1997 untuk Free Swell Index Test dan SNI 03- 3420-2016 untuk Direct Shear Test. Pada pembuatan benda uji, abu sekam padi yang digunakan berasal dari pembakaran sempurna sekam padi sesuai standar BPTP.

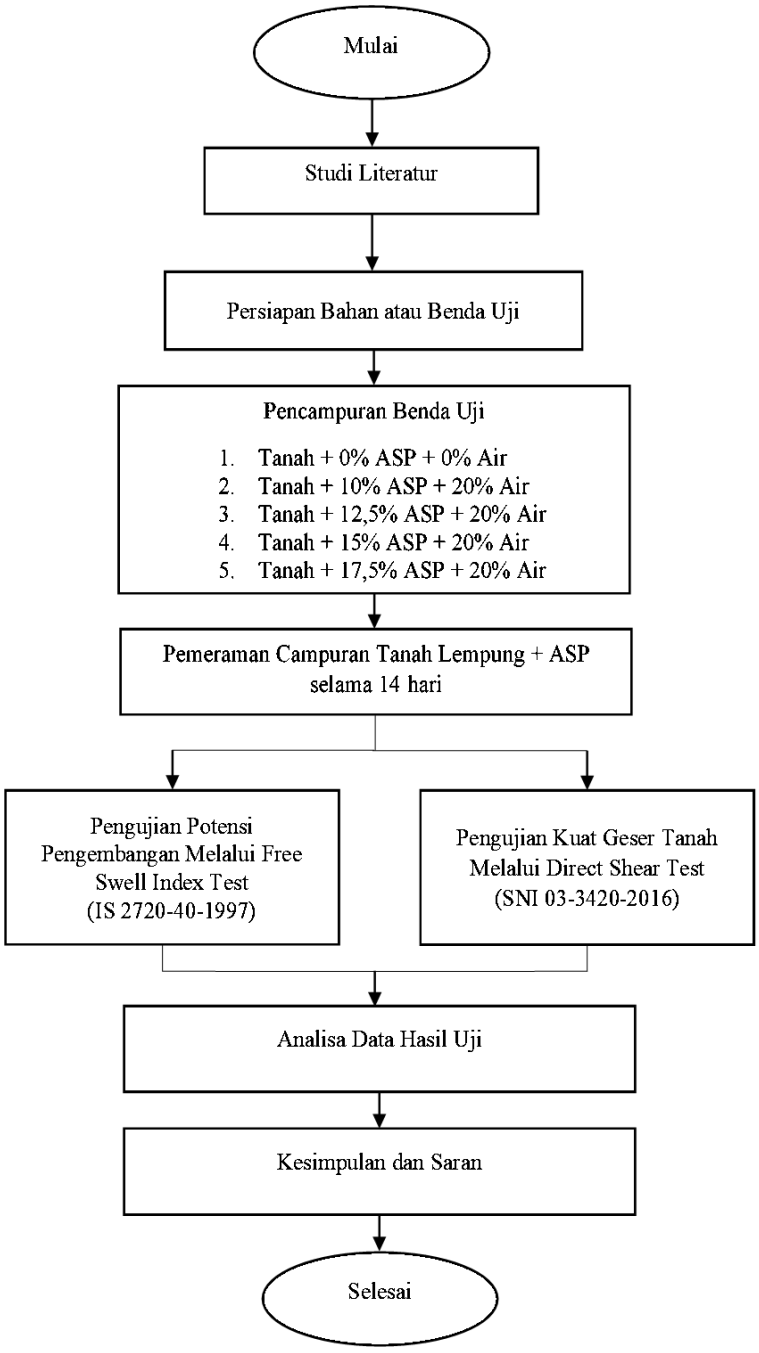
2.4. Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan dengan observasi secara langsung, sistematis dan sesuaiurutan pelaksanaan pengujian. Data dikumpulkan dalam tiga kelompok tujuan, yaitu: identifikasi karakteristik tanah asli menggunakan hasil uji pendahuluan, identifikasi perubahan potensi pengembangan tanah menggunakan hasil uji indeks pengembangan

bebas dan perubahan kuat geser tanah menggunakan hasil uji kuat geser langsung yaitu nilai kohesi dan nilai sudut geser dalam.

2.5. Analisis Data

Analisa data dilakukan menggunakan aplikasi microsoft excel untuk mengetahui pengaruh dari variasi kadar abu sekam padi terhadap stabilisasi tanah lempung asli Desa Dalisodo terhadap perubahan potensi pengembangan dan kuat geser tanah berdasarkan trendline data yang dihasilkan grafik. Teknik analisis data yang digunakan adalah teknik analisis deskriptif eksperimental. Hasil analisa data disajikan dalam bentuk tabel rekapitulasi dan grafik perubahan dari tiap sampel. Perubahan yang telah ditunjukkan oleh hasil persamaan grafik dan arah trendline kemudian dideskripsikan sebab dan akibatnya. Tahapan penelitian yang dilakukan disajikan dalam diagram alir penelitian pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

3. HASIL

3.1. Perubahan Potensi Pengembangan Pada Tanah Lempung Desa Dalisodo SetelahDistabilisasi Abu Sekam Padi

Rekapitulasi nilai indeks pengembangan bebas berdasarkan hasil uji *Free Swell Index* pada tanah lempung Desa Dalisodo untuk tiap kadar stabilisasi abu sekam padi ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Uji Indeks Pengembangan Bebas Pada Tiap Variasi Abu Sekam Padi

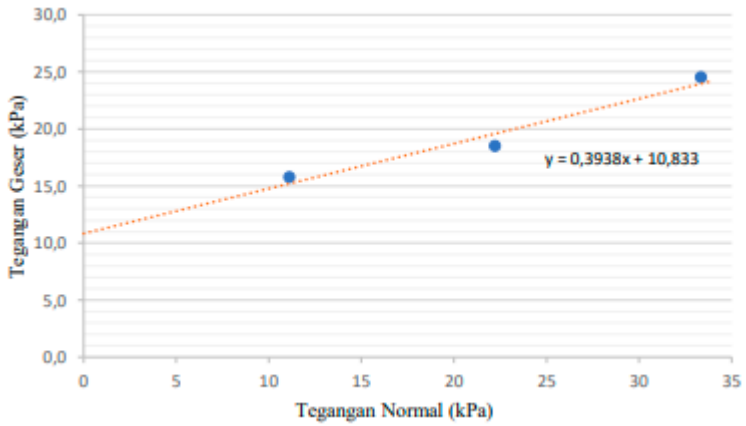
Kadar ASP	Indeks Pengembangan Bebas (%)
0%	55
10%	40
12,5%	35
15%	30
17,5%	20

3.2. Perubahan Kuat Geser Tanah Pada Tanah Lempung Desa Dalisodo Setelah Distabilisasi Abu Sekam Padi

Berdasarkan hasil uji kuat geser langsung diperoleh nilai kohesi (c) dan nilai sudut geser dalam (ϕ), yang digunakan untuk mengetahui nilai kuat geser tanah. Variasi pembebanan yang diberikan untuk tiap kadar abu sekam padi yaitu: 4 kg, 8 kg dan 12 kg.Hasil uji kuat geser langsung pada kondisi tanah lempung asli atau kadar 0% asp, dinyatakan dalam tabel hasil uji pada Tabel 2 dan grafik geser langsung pada Gambar 2.

Tabel 2. Hasil Uji Kuat Geser Langsung Tanah Lempung dengan Kadar 0% ASP

N	Teg. Normal	Teg. Geser	Persamaan Grafik	Kohesi	Sudut Geser Dalam	Kuat Geser
Kg	kPa	kPa		kPa	°	kPa
4	11,11	13,75	y = 0,3938x + 10,833	10,83	21,49	23,96
8	22,22	23,75				
12	33,33	32,50				

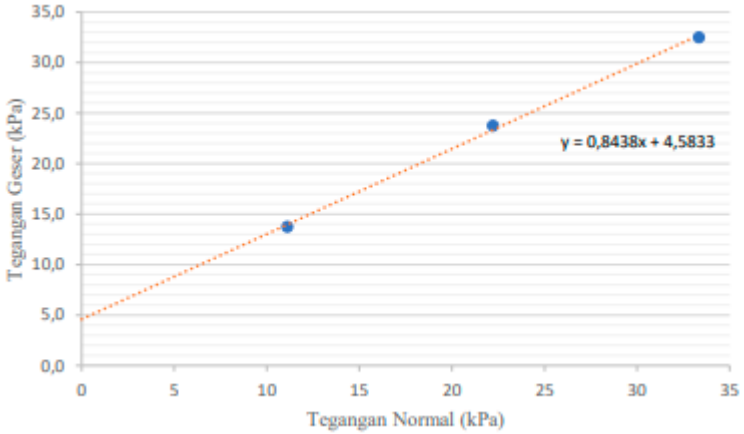


Gambar 2. Grafik Geser Langsung pada Tanah Asli

Berdasarkan uji kuat geser langsung terhadap tanah lempung dengan kadar 10% ASP, hasil yang diperoleh dinyatakan dalam tabel hasil uji pada Tabel 3 dan grafik geser langsung pada Gambar 3.

Tabel 3. Hasil Uji Kuat Geser Langsung Tanah Lempung dengan Kadar 12,5% ASP

N	Teg. Normal	Teg. Geser	Persamaan Grafik	Kohesi	Sudut Geser Dalam	Kuat Geser
Kg	kPa	kPa		kPa	°	kPa
4	11,11	32,50	y = 0,8438x + 4,5833	4,583	40,16	32,71
8	22,22	43,00				
12	33,33	55,25				

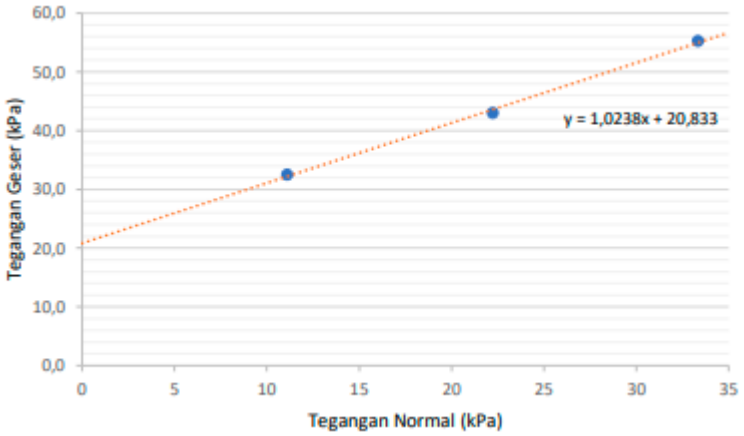


Gambar 3. Grafik Geser Langsung pada Tanah + 10% ASP

Pada tanah yang distabilisasi dengan 12,5% abu sekam padi, hasil yang diperoleh dinyatakan dalam tabel hasil uji pada Tabel 4 dan grafik geser langsung pada Gambar 4.

Tabel 4. Hasil Uji Kuat Geser Langsung Tanah Lempung dengan Kadar 12,5% ASP

N	Teg. Normal	Teg. Geser	Persamaan Grafik	Kohesi	Sudut Geser Dalam	Kuat Geser
Kg	kPa	kPa		kPa	°	kPa
4	11,11	32,50	y = 1,0238x + 20,833	20,833	45,67	54,96
8	22,22	43,00				
12	33,33	55,25				

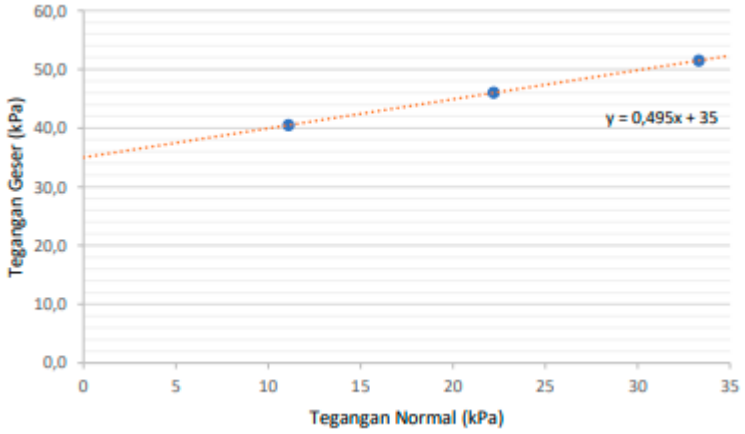


Gambar 4. Grafik Geser Langsung pada Tanah + 12,5% ASP

Pada tanah yang distabilisasi dengan 15% abu sekam padi, hasil pengujian dinyatakan dalam tabel hasil uji pada Tabel 5 dan grafik geser langsung pada Gambar 5.

Tabel 5. Hasil Uji Kuat Geser Langsung Tanah Lempung dengan Kadar 15% ASP

N	Teg. Normal	Teg. Geser	Persamaan Grafik	Kohesi	Sudut Geser Dalam	Kuat Geser
Kg	kPa	kPa		kPa	°	kPa
4	11,11	40,50	y = 0,495x + 35	35,00	26,34	51,50
8	22,22	46,00				
12	33,33	51,50				

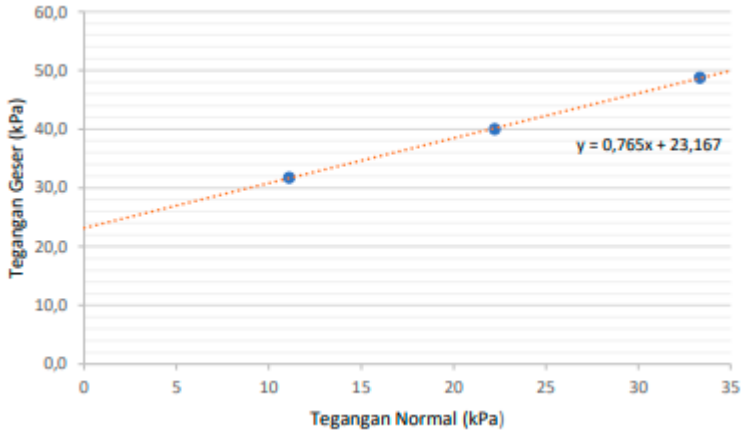


Gambar 5. Grafik Geser Langsung pada Tanah + 15% ASP

Hasil pengujian kuat geser langsung pada tanah lempung yang distabilisasi 17,5% abu sekam padi ditunjukkan pada Tabel 6 dan grafik kuat geser pada Gambar 6.

Tabel 6. Hasil Uji Kuat Geser Langsung Tanah Lempung dengan Kadar 17,5% ASP

N	Teg. Normal	Teg. Geser	Persamaan Grafik	Kohesi	Sudut Geser Dalam	Kuat Geser
Kg	kPa	kPa		kPa	°	kPa
4	11,11	31,75	y = 0,765x + 23,167	23,17	37,42	48,67
8	22,22	40,00				
12	33,33	48,75				



Gambar 6. Grafik Geser Langsung pada Tanah + 17,5% ASP

Rekapitulasi hasil uji kuat geser langsung pada tiap kadar abu sekam padi ditunjukkan oleh Tabel 7.

Tabel 7. Hasil Parameter Kuat Geser

Kadar ASP(%)	Tegangan Normal (kPa)			Tegangan Geser Maksimum (kPa)			C	ϕ
	Beban (kg)			Beban (kg)				
	4	8	12	4	8	12	kPa	°
0%	11,11	22,22	33,33	15,75	18,50	24,50	10,83	21,49
10%	11,11	22,22	33,33	13,75	23,75	32,50	4,58	40,16
12,5%	11,11	22,22	33,33	32,50	43,00	55,25	20,83	45,67
15%	11,11	22,22	33,33	40,50	46,00	51,50	35,00	26,34
17,5%	11,11	22,22	33,33	31,75	40,00	48,75	23,17	37,42

Hasil perhitungan kuat geser langsung yang diperoleh pada tiap kadar abu sekam padi dapat dilihat pada Tabel 8.

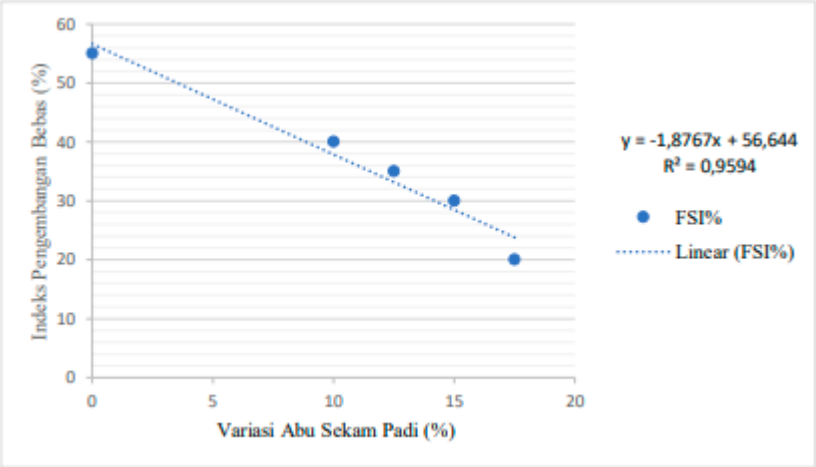
Tabel 8. Hasil Kuat Geser Langsung

Kadar Abu Sekam Padi (%)	Kuat Geser (kPa)
0%	23,96
10%	32,71
12,5%	54,96
15%	51,50
17,5%	48,67

4. PEMBAHASAN

4.1. Perubahan Potensi Pengembangan Pada Tanah Lempung Desa Dalisodo Setelah Distabilisasi Abu Sekam Padi

Berdasarkan hasil uji *Free Swell Index* pada Tabel 1, perubahan nilai indeks pengembangan bebas pada tanah lempung Desa Dalisodo ditunjukkan dalam grafik trendline pada Gambar 7.



Gambar 7. Grafik Trend Nilai Indeks Pengembangan Bebas terhadap Variasi Abu Sekam Padi

Berdasarkan grafik trendline linear yang dihasilkan oleh perubahan nilai indeks pengembangan bebas terhadap variasi ASP diperoleh persamaan: y=-1,8767x+56,644. Arah trendline menunjukkan pengaruh negatif atau berlawanan arah, hal ini bisa diartikan jika kadar abu sekam padi meningkat, maka nilai indeks pengembangan bebas akan menurun.

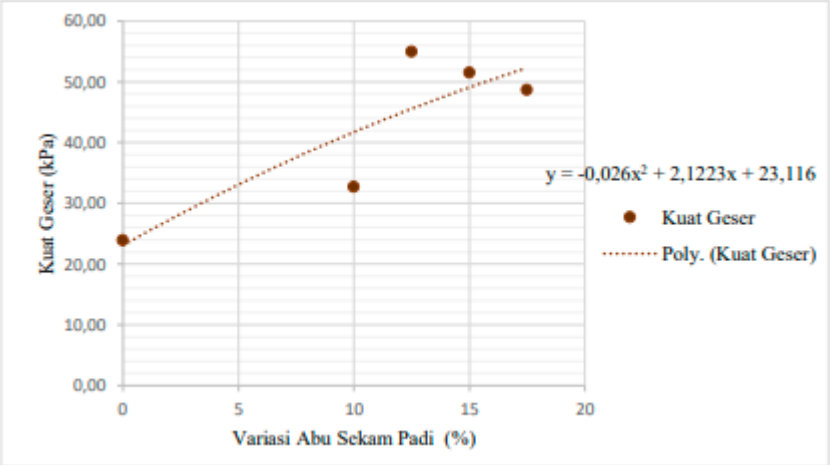
Penurunan nilai indeks pengembangan bebas tertinggi diantara kadar yang diuji yaitupada 17,5% ASP, dari nilai 55% menjadi 20%. Berdasarkan hubungan range nilai indeks pengembangan bebas dengan potensi pengembangan oleh Holtz, 1956, jika nilai indeks pengembangan bebas ≤20, potensi pengembangan tanah termasuk kategori rendah. Sifat

abu sekam padi sebagai material *non-plastic* dan *non-swelling* akan menggantikan kation *monovale*nt seperti *sodium montmorillonite* pada tanah lempung menjadi kation *multivalent* sehingga mengurangi kecenderungan tanah untuk mengembang.

Pada hasil penelitian Risman dkk (2014), tanah yang distabilisasi dengan kapur dan abu sekam padi menghasilkan penurunan *swelling* dari 5,13% menjadi 1,59% pada kadar 10% kapur dan 20% ASP. Kesamaan pada hasil penelitian ini yaitu adanya kemungkinan bahwa semakin tinggi kadar yang digunakan maka semakin rendah nilai pengembangan yang dihasilkan. Jika nilai x = 20% untuk kadar ASP yang digunakan mendatang, maka dari persamaan akan diperoleh nilai y = 19,11% untuk nilai indeks pengembangan bebas. Sementara itu, perbedaan hasil ini disebabkan oleh perbedaan campuran bahan stabilisasi dan metode penelitian yang digunakan.

4.2. Perubahan Kuat Geser Tanah Pada Tanah Lempung Desa Dalisodo Setelah Distabilisasi Abu Sekam Padi

Perubahan kuat geser tanah pada lempung Desa Dalisodo, Kec. Wagir, Kab. Malang, diketahui berdasarkan hasil uji kuat geser langsung yaitu parameter kuat geser yang terdiri dari nilai kohesi dan nilai sudut geser dalam. Berdasarkan kuat geser yang dihasilkan oleh variasi kadar abu sekam padi pada Tabel 8, maka dapat disajikan grafik trendlineperubahan kuat geser yang ditunjukkan pada Gambar 8.



Gambar 8. Grafik Trend Nilai Kuat Geser terhadap Variasi Abu Sekam Padi

Perubahan nilai kuat geser langsung terhadap variasi abu sekam padi menghasilkan grafik trendline polynomial order 2, dimana diperoleh persamaan grafik y= -0,026x² + 2,1223x + 23,116. Arah trendline menunjukkan kemungkinan jika kadar abusekam padi ditingkatkan, maka nilai kuat geser yang dihasilkan semakin besar hingga mencapai titik puncak maksimum. Titik puncak maksimum merupakan nilai kuat geser (y) tertinggi sebelum akhirnya mengalami penurunan. Berdasarkan analisa persamaan grafik, nilai kuat geser maksimum diketahui sebesar 66,43 kPa pada saat nilai x atau kadarabu sekam padi sebesar 40,81%.

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan Ara dkk (2021), dengan menguji kadar ASP 5%, 10%, dan 15% pada tanah lempung, dihasilkan kadar optimum sebesar 15%. Perubahan kuat geser yang terjadi yaitu dari 0,181 kg/cm² menjadi 0,211 kg/cm². Perubahan kuat geser pada setiap kadar menghasilkan grafik trendline linear positif dimana semakin banyak ASP yang ditambahkan maka semakin tinggi kuat geser yang dihasilkan. Pada penelitian saat ini, perubahan nilai kuat geser tertinggi dicapai pada kadar 12,5%

ASP dengan nilai kuat geser dari 23,96 kPa menjadi 54,96 kPa sebelum akhirnya mengalami penurunan menjadi 51,50 kPa.

Adanya perbedaan antara hasil penelitian berdasarkan pengujian dengan hasil penelitian berdasarkan persamaan grafik dan hasil penelitian terdahulu, kemungkinan disebabkan oleh kurangnya sampel penelitian yang digunakan, sehingga mengurangi tingkat keakuratan data. Sementara itu, ketiga hasil data sama-sama menunjukkan pengaruh positif dari stabilisasi abu sekam padi terhadap peningkatan kuat geser tanah hingga pada kadar tertentu.

5. SIMPULAN

Berdasarkan hasil pengujian pada tanah lempung Desa Dalisodo, tanah yang distabilisasi dengan abu sekam padi sebesar 17,5% menghasilkan perubahan nilai indekspengembangan bebas tertinggi yaitu dari 55% menjadi 20% sehingga potensi pengembangan tanah tergolong rendah. Setiap perubahan yang dihasilkan dari kadar yangdiuji menghasilkan trendline grafik linear negatif, dimana semakin banyak kadar ASP yang ditambahkan maka semakin berkurang nilai indeks pengembangan bebas yang dihasilkan. Sementara itu, perubahan kuat geser pada kadar 12,5% ASP menghasilkan peningkatan tertinggi dari 23,96 kPa menjadi 54,96 kPa. Grafik yang dihasilkan dari perubahan kuat geser yaitu grafik polinomial order 2 yang menunjukan peningkatan nilaikuat geser hingga titik puncak yang dicapai pada kadar ASP 40,81% dengan nilai kuat geser tertinggi yaitu 66,43 kPa sebelum akhirnya mengalami penurunan.

DAFTAR RUJUKAN

Hardiyatmo, H. C. (2002). *Mekanika Tanah 1*. Yogyakarta: Gadjah Mada UniversityPress.

Panguriseng, D. (2017). *Dasar-Dasar Teknik Perbaikan Tanah*. Yogyakarta: PustakaAQ.

Prakash, K. & Sridharan, A. (2004). *Free Swell Ratio and Clay Mineralogy of Fine- Grained Soils. Geotechnical Testing Journal*, 27 (2). http://dx.doi.org/10.1520/GTJ10860

Sarapu, D. (2016). *Potential Of Rice Husk Ash For Soil Stabilization. https://core.ac.uk/download/pdf/62785103.pdf*

Suryadharma, H. & Hatmoko, J. (2019). *Peningkatan Kuat Geser Tanah dengan Menggunakan Kombinasi Abu Sekam Padi (ASP) dan Abu Kerak Semen (AKS). Seminar Nasional AVoER XI. http://ejournal.ft.unsri.ac.id/index.php/avoer/article/view/370.*

Utami, G.T. (2023). *Pengaruh Pemeraman dan Persentase Abu Sekam Padi PadaStabilisasi Lempung Ekspansif Terhadap Indeks Plastisitas dan Nilai CBR. Jurnal Kacapuri, 6 (1). https://ojs.uniska-bjm.ac.id/index.php/jurnalkacapuri/index*

Wesley, L. D. (1980). *Mekanika Tanah untuk Tanah Endapan dan Residu*. Yogyakarta:ANDI.

Live and Applied Science, Volume 4
Prosiding National Seminar and Call for Paper Civil Days 2024 (EnviroCivil-2024)
Diselenggarakan di Malang, 28 Agustus 2024
e-ISSN (2964-772X)

PENGEMBANGAN *E-MODUL* BERBASIS *FLIPBOOK* PADA MATA PELAJARAN ESTIMASI BIAYA KONSTRUKSI KELAS XI

Putri Nur'aini Hilaliyah[1], Tri Kuncoro[2] dan Isnandar[3]

[1] Universitas Negeri Malang, email: putri.nuraini.1905216@students.um.ac.id
[2] Universitas Negeri Malang, email: tri.kuncoro.ft@um.ac.id
[3] Universitas Negeri Malang, email: isnandar.ft@um.ac.id

Abstrak

Penelitian ini dilatarbelakangi dari permasalahan yang dihadapi siswa kelas XI DPIB di SMK Negeri 3 Boyolangu, yaitu kurang tersedianya media pembelajaran serta kesulitan siswa dalam menentukan rumus dasar perhitungan volume konstruksi gedung. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menghasilkan media *e-modul* berbasis *flipbook* pada Mata Pelajaran Estimasi Biaya Konstruksi kelas XI, untuk mengetahui kelayakan dan kepraktisannya dan untuk mengetahui keefektifan penggunaan *e-modul* berbasis *flipbook* dalam pembelajaran. Metode penelitian yang digunakan adalah penelitian dan pengembangan (R&D) menggunakan model *ADDIE* (*Analysis, Design, Development, Implementation, and Evaluation*) sebagai langkah-langkah sistematis dalam proses pengembangan produk. Instrumen pengumpulan data menggunakan instrumen pendahuluan (wawancara dan observasi), angket validasi meliputi ahli media dan ahli materi, angket respon siswa, dan soal tes kognitif (*pre-test* dan *post-test*). Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa: (1) Hasil produk *e-modul* berbasis *flipbook* memiliki kelebihan pada kemudahan penggunaan dan ragam fiturnya, meliputi: *interactive button*, *backsound* untuk *flipping*, *pop-up* gambar, *pop-up* video *youtube*, *hyperlink web*, dan *quiz game*, sehingga mampu menyajikan visualisasi materi yang lebih jelas dan mendorong semangat belajar siswa; (2) Kelayakan produk dari ahli media termasuk dalam kriteria "sangat layak" dengan hasil 96% sedangkan dari ahli materi termasuk dalam kriteria "sangat layak" dengan hasil 93%. Kepraktisan diperoleh dari angket respon pengguna, memperoleh rata-rata persentase sebesar 88% dengan kriteria sangat praktis; (3) Penggunaan penggunaan *e-modul* berbasis *flipbook* berhasil meningkatkan pemahaman siswa sebesar 43% dan tingkat keefektifan penggunaan media dalam pembelajaran diperoleh hasil *N-Gain Score* sebesar 0,63 dengan kriteria "sedang".

Kata kunci: Media Pembelajaran, *E-modul*, *Flipbook*, Estimasi Biaya Konstruksi

1. PENDAHULUAN

Berkembangnya teknologi membawa dampak yang signifikan bagi pendidikan dimana adanya tuntutan untuk memaksimalkan teknologi dalam proses belajar dan mengajar (Fadilah et al., 2021). Namun, fakta dilapangan menunjukkan bahwa sebagian besar sekolah masih memilih menggunakan modul cetak sebagai media utamanya dalam pembelajaran (Sidiq & Najuah, 2020). Pentingnya penggunaan modul yang tepat juga dirasakan oleh siswa SMK, khususnya pada Mata Pelajaran Estimasi Biaya Konstruksi (Elviana, 2021). Modul cetak EBK dinilai belum mampu membangun suasana belajar berhitung menjadi menyenangkan dan mudah dipahami. Seharusnya seorang guru atau fasilitator dituntut untuk menguasai teknologi supaya bisa berinovasi dalam mengembangkan modul yang lebih canggih dan aplikatif.

Permasalahan yang sering ditemukan pada siswa SMK Konsentrasi Keahlian DPIB adalah rata-rata siswa kurang akan pemahamannya mengenai rumus dasar yang mengakibatkan

Copyright © 2024 The Authors. Published by Universitas Negeri Malang.
This is an open access article distributed under the CC BY-NC 4.0 license -http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/.

adanya kesulitan dalam menghitung volume pekerjaan, sehingga mereka menganggap Mata Pelajaran EBK terasa sulit (Adila, 2022). Menurut Desmawati & Abdullah (2021) luasnya materi pada volume pekerjaan konstruksi gedung memerlukan pemahaman tinggi karena materi yang dimuat cukup kompleks. Siswa dituntut supaya bisa paham dan menguasai dasar-dasar perhitungannya sehingga ketika pelaksanaan praktik kerja nantinya bisa maksimal.

Berdasarkan observasi lapangan awal di SMK Negeri 3 Boyolangu kelas XI Konsentrasi Keahlian DPIB menunjukkan bahwa belum terlaksananya pembelajaran secara optimal pada materi perhitungan volume konstruksi gedung dikarenakan kurang tersedianya media pembelajaran. Dalam mengajar pendidik hanya menggunakan modul cetak pegangan guru dan dibantu dengan media papan tulis serta metode ceramah. Sehingga ketika peserta didik merasa jenuh saat pembelajaran, mereka lebih tertarik untuk melakukan hal-hal lain seperti bercengkrama dengan teman atau melakukan kegiatan lain dengan *smartphone*-nya. Hasil wawancara dengan guru pengampu Mata Pelajaran EBK menyatakan masih banyak peserta didik yang belum bisa menentukan rumus dasar pada perhitungan volume konstruksi gedung. Selain itu, adanya tuntutan jadwal praktik kerja lapangan (PKL) sekolah juga mempengaruhi masa belajar peserta didik menjadi lebih singkat. Kondisi tersebut mengakibatkan peserta didik cenderung kesulitan memahami rumus dalam waktu relatif cepat. Dilihat dari persentase hasil uji sementara oleh peneliti mengenai materi volume pekerjaan konstruksi gedung menunjukkan 37,14% (13 peserta didik) mendapatkan nilai > KKTP sedangkan 62,86% (22 peserta didik) nilainya < KKTP. Hasil ini menunjukkan bahwa pencapaian belajar peserta didik terhadap materi belum memuaskan.

Penggunaan media pembelajaran berupa *e-modul* berbasis *flipbook* merupakan upaya yang dapat diterapkan untuk meningkatkan pemahaman siswa pada materi. Jika pada umumnya *e-modul* biasa berbentuk file *pdf*, *e-modul* berbasis *flipbook* disusun dalam bentuk aplikasi dengan dilengkapi fitur pembelajaran yang atraktif. *Flipbook* merupakan sistem teknologi modul digital yang dirancang untuk mengkonversi *e-modul pdf* menjadi *e-modul* multiproduk yang mampu memuat ilustrasi bergerak (Afwan et al., 2020). Kelebihan fitur yang tersedia pada *e-modul* berbasis *flipbook* mencakup i*nteractive button*, *backsound flipping*, *pop-up* gambar, *pop-up* video *youtube*, *hyperlink web*, dan *quiz game*. Fitur-fitur tersebut dapat menyajikan visualisasi yang lebih jelas dalam membantu siswa memahami materi perhitungan (Putri & Slamet, 2021). Selain itu, munculnya *smartphone Android* juga mendukung pengoperasian aplikasi *e-modul* berbasis *flipbook* menjadi semakin praktis. Hal tersebut didukung penelitan dari Zahid (2018), yang menyatakan bahwa adanya layanan internet di *smartphone* memudahkan siswa dalam mengakses fitur yang pada *e-modul* sehingga efektif digunakan untuk menelusuri informasi tertentu mengenai materi pelajaran yang lebih luas.

Tujuan penelitian dan pengembangan ini meliputi: 1) menghasilkan media *e- modul* berbasis *flipbook* pada Mata Pelajaran Estimasi Biaya Konstruksi kelas XI; 2) mengetahui kelayakan dan kepraktisan *e-modul* berbasis *flipbook* berdasarkan ahli media, ahli materi dan respon siswa; 3) mengetahui keefektifan penggunaan *e- modul* berbasis *flipbook* pada Mata Pelajaran Estimasi Biaya Konstruksi kelas XI.

2. METODE

Jenis metode yang digunakan pada penelitian ini yaitu jenis penelitian dan pengembangan (*R&D*). Model pengembangan yang digunakan adalah model *ADDIE*. Menurut Aulia & Masniladevi (2021) menyatakan bahwa tahapan *ADDIE* terdiri atas lima langkah, meliputi: tahap analisis (*analysis*), tahap perancangan (*design*), tahap pengembangan (*development*), tahap implementasi (*implementation*), dan tahap evaluasi (*evaluation*). Subjek penelitian ini adalah 38 peserta didik kelas XI DPIB 2 SMK Negeri 3 Boyolangu, dengan rincian uji coba perorangan

berjumlah 3 responden peserta didik dengan tingkatan prestasi belajar yang berbeda dan uji coba lapangan yang berjumlah 35 responden peserta didik.

Pengumpulan data penelitian menggunakan instrumen yang berupa, instrumen pendahuluan (wawancara dan observasi), angket validasi meliputi ahli media dan ahli materi (kelayakan *e-modul* berbasis *flipbook*), angket respon siswa (kepraktisan *e-modul* berbasis *flipbook*), soal *pre-test* dan *post-test* (keefektifan *e-modul* berbasis *flipbook*). Pengukuran yang digunakan pada angket validasi dan respon siswa ini menggunakan Skala *Likert* dengan empat pilihan jawaban yang kemudian diubah kedalam suatu skor, yaitu 4 = Sangat Baik/Sangat Setuju, 3 = Baik/Setuju, 2 = Kurang Baik/ Kurang Setuju, 1= Tidak Baik/ Tidak Setuju (Sugiyono, 2017).

Data hasil pada penelitian akan diolah memakai teknik analisis data meliputi validitas kelayakan media, validitas kepraktisan media, dan N-*gain score*. Hasil angket validasi dan respon siswa dihitung menggunakan rumus sebagai berikut:

$$Persentase = \frac{Jumlah\ skor\ yang\ diperoleh}{Jumlah\ skor\ maksimal} \times 100\%$$

Hasil nilai dari *pre-test* dan *post-test* yang sudah dianalisis menggunakan rumus *indeks* N*(Gain)* menunjukkan tingkat keefektifan media berdasarkan kriteria pada Tabel 1 sebagai berikut:

Tabel 1. Kriteria Keefektifan

N(*gain*)	Kategori
g > 0,70	Tinggi
0,30 ≤ g ≤ 0,70	Sedang
g < 0,30	Rendah

Sumber: (Riduwan & Sunarto, 2013)

3. HASIL

3.1. Tahap Analisis (*Analysis*)

Pada tahap ini dilakukan analisis kebutuhan dan masalah awal yang meliputi analisis kebutuhan dan analisis materi. Hasil observasi saat pembelajaran EBK diperoleh informasi kurang tersedianya media pembelajaran pada materi perhitungan volume konstruksi, metode yang digunakan dalam mengajar menggunakan metode ceramah dan dibantu dengan papan tulis. Peserta didik yang merasa jenuh ketika melakukan pembelajaran akan lebih tertarik untuk melakukan hal-hal lain seperti bercengkrama dengan teman atau melakukan kegiatan lain dengan *smartphone*-nya.

Hasil wawancara yang dilakukan dengan Bapak Yunanto, S.Pd. selaku guru pengampu EBK, mengungkapkan bahwa kebanyakan siswa cenderung kesulitan dalam menentukan rumus dasar pada perhitungan volume konstruksi, sehingga diperlukan media berasis *flipbook* yang bisa dioperasikan secara praktis melalui *smartphone Android* agar siswa tertarik dan semangat belajar. Selain itu adanya jadwal PKL sekolah juga mempengaruhi masa belajar menjadi lebih singkat. Kondisi ini mengakibatkan peserta didik cenderung kesulitan memahami rumus dalam waktu relatif cepat.

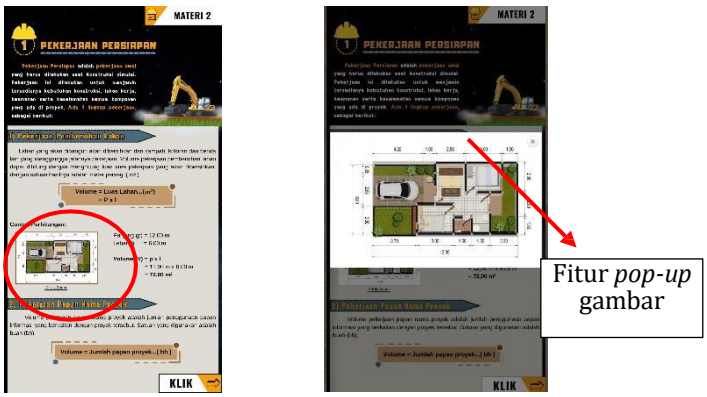
Melihat kendala dan kebutuhan di atas, peneliti mencoba memberikan solusi dengan mengembangkan media pembelajaran berupa *e-modul* berbasis *flipbook* dengan materi perhitungan volume pekerjaan konstruksi gedung sebagai pembahasannya.

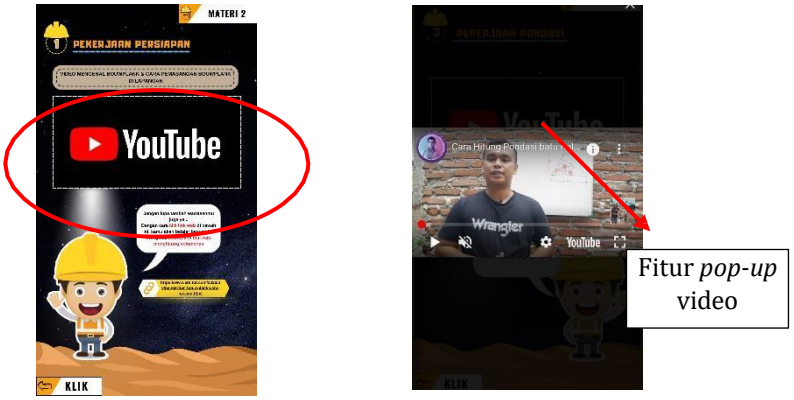
3.2. Tahap Perancangan (*Design*)

Kegiatan yang termasuk dalam tahap perancangan meliputi: 1) Pengumpulan sumber dan bahan materi, materi dikumpulkan dari berbagai referensi diantaranya BSE EBK dan Properti SMK Kelas XI karya Juni Damajanti, Modul Ajar Volume Pekerjaan Konstruksi Gedung karya Emma Massaadah, BSE EBK Kelas XI karya Udin Samsudin dan Budi Saepulyadi; 2) Perencanaan konsep desain, bertemakan lingkungan konstruksi dalam mode gelap atau *dark mode*. Selain itu pemilihan huruf teks (*font*), jenis, ukuran dan warna *font* disesuaikan agar jelas terbaca; 3) Pembuatan *storyboard*, berupa sketsa awal pada media yang akan dikembangkan; 4) Penyusunan instrumen validitas dan angket respon siswa, diadaptasi dari BSNP yang telah dimodifikasi oleh Savera (2022); 5) Penyusunan soal tes kognitif (*pre- test* dan *post test*), soal berbentuk pilihan ganda dengan jumlah soal sebanyak 10 pertanyaan.

3.3. Tahap Pengembangan (*Development*)

Pada tahap ini produk yang telah dirancang dalam *storyboard* sebelumnya akan dikembangkan. Proses awal pengembangan ini dimulai dari pembuatan draf *e- modul* yang berisi rumusan materi serta perencanaan konsep yang telah dibuat sebelumnya. Draf ini didesain dengan bantuan *software Canva* dan hasil akhirnya berupa file *pdf*. Kemudian draf berbentuk file *pdf* diinputkan ke dalam *software Flip Pdf Corporate* untuk diaktifkan fitur *flipbook*-nya dan kemudian di publish menjadi bentuk *HTML5*. Tahap terakhir yaitu mengubah (*convert*) format *HTML5* menjadi *apk* supaya *e-modul* berbasis *flipbook* mudah dioperasikan di *smartphone Android*.







Gambar 1. Tampilan Beberapa Fitur *Flipbook* di Halaman Materi

Total halaman pada *e-modul* berbasis *flipbook* sebanyak 56 halaman yang terbagi dari Cover dan Menu Utama. Materi di *e-modul* dikelompokkan menjadi 2 pembahasan utama, yaitu rumus dasar volume berdasarkan satuan dan perhitungan analisa biaya pekerjaan konstruksi gedung. Aplikasi tersebut bisa dioperasikan melalui *smartphone Android* minimal versi 8.0 (keluaran tahun 2017-an) dan membutuhkan kapasitas *memory* minimal 120 *MB* (*Megabyte*).



Gambar 2. Tampilan Aplikasi *E-Modul* Berbasis *Flipbook* di *Smartphone Android*

Total halaman pada *e-modul* berbasis *flipbook* sebanyak 56 halaman yang terbagi dari Cover dan Menu Utama. Materi di *e-modul* dikelompokkan menjadi 2 pembahasan utama, yaitu rumus dasar volume berdasarkan satuan dan perhitungan analisa biaya pekerjaan konstruksi gedung. Aplikasi tersebut bisa dioperasikan melalui *smartphone Android* minimal versi 8.0 (keluaran tahun 2017-an) dan membutuhkan kapasitas *memory* minimal 120 *MB* (*Megabyte*).

Setelah pembuatan *e-modul* selesai, tahap selanjutnya adalah validasi media. Validasi ini bertujuan untuk mengetahui kelayakan *e-modul* berbasis *flipbook* yang akan diuji cobakan berdasarkan ahli media dan ahli materi.

Tabel 2. Hasil Validasi oleh Ahli Media

Aspek	Persentase	Kriteria
Tampilan Desain Media	92%	Sangat Layak
Kemudahan Pengguna	100%	Sangat Layak
Konsistensi	92%	Sangat Layak
Kegrafikan	95%	Sangat Layak
Fungsi dan Manfaat	100%	Sangat Layak

Rata-Rata Persentase Keseluruhan Aspek	**96%**	**Sangat Layak**

Hasil validasi media pada Tabel 2 di atas menunjukkan bahwa media *e-modul* berbasis *flipbook* masuk dalam kriteria sangat layak dengan perolehan rata-rata persentase keseluruhan aspek sebesar 96%.

Tabel 3. Hasil Validasi oleh Ahli Materi

Aspek	Persentase	Kriteria
Kelayakan Isi	90%	Sangat Layak
Kebahasaan	100%	Sangat Layak
Kelayakan Penyajian	88%	Sangat Layak
Rata-Rata Persentase Keseluruhan Aspek	**93%**	**Sangat Layak**

Hasil validasi materi pada Tabel 3 menunjukkan bahwa isi materi dalam *e- modul* berbasis *flipbook* masuk dalam kriteria sangat layak digunakan dengan perolehan rata-rata persentase keseluruhan aspek sebesar 93%. Dengan demikian, media *e-modul* berbasis *flipbook* yang dikembangkan sudah baik dan layak untuk dilanjutkan ke tahap implementasi atau uji coba kepada peserta didik dengan syarat beberapa revisi.

3.4. Tahap Implementasi (*Implementation*)

Tahap implementasi dilakukan pada siswa kelas XI DPIB 2 di SMK Negeri 3 Boyolangu sebanyak 38 peserta didik. Uji coba ini terbagi menjadi dua tahap yaitu uji coba perorangan dan uji coba lapangan (kelas). Uji coba perorangan dilakukan pada tanggal 22 Januari 2024 di Ruang 30 diikuti sebanyak 3 responden peserta didik. Tahap uji coba ini dimulai dengan membagikan aplikasi *e-modul* berbasis *flipbook* kepada responden, kemudian peneliti menjelaskan tentang isi materi dan juga mengajarkan bagaimana cara mengoperasikannya. Ditahap akhir, responden dimintai pendapatnya melalui angket yang telah diberikan.

Tabel 4. Hasil Uji Coba Perseorangan

Aspek	Persentase	Kriteria
Pembelajaran	87%	Sangat Layak
Kualitas	83%	Sangat Layak
Tampilan Produk	86%	Sangat Layak
Manfaat Produk	94%	Sangat Layak
Persentase Rata-Rata Keseluruhan Aspek	**88%**	**Sangat Layak**

Berdasarkan Tabel 4 dapat dilihat bahwa rata-rata hasil respon pada uji coba perseorangan didapatkan sebesar 88% yang artinya responden sangat setuju jika *e- modul* berbasis *flipbook* EBK digunakan sebagai media dalam pembelajaran. Hasil ini yang nantinya akan dijadikan patokan revisi terakhir peneliti sebelum diterapkan untuk uji coba lapangan.

Setelah uji coba perorangan selesai, selanjutnya dilaksanakan uji coba lapangan. Uji coba lapangan dilakukan pada tanggal 24 Januari 2024 di Ruang 30 dengan melibatkan 35 responden peserta didik. Uji coba ini merupakan tahap implementasi produk terakhir yang dilakukan peneliti. Adapun tahapan dari uji coba lapangan diawali dengan kegiatan *pre-test* mengenai materi perhitungan volume konstruksi, pengenalan media *e-modul* berbasis *flipbook, post-test*, dan terakhir pengisian angket respon peserta didik terhadap media yang dikembangkan. Berikut ini data hasil nilai *pre-test* dan *post-test* pada uji coba lapangan yang telah dilakukan:

Tabel 5. Hasil Nilai *Pre-Test* dan *Post-Test*

Interval Nilai	Frekuensi		Kategori
	Pre-Test	***Post-Test***	

≤ 54	6	0	Sangat Rendah
55 – 69	7	1	Rendah
70 – 79	8	5	Sedang
80 – 89	6	9	Tinggi
90 – 100	8	20	Sangat Tinggi

Nilai uji coba *pre-test* dan *post test* dikatakan tuntas jika hasil yang didapatkan memenuhi standar ketercapaian (KKTP) yaitu ≥ 75. Pada Tabel 5 dapat diketahui bahwa saat uji *pre-test* terdapat 21 peserta didik yang "Tidak Tuntas" dan 14 peserta didik yang "Tuntas", sedangkan saat uji *post-test* mulai ada peningkatan pada nilai peserta didik sehingga jumlah peserta didik yang tuntas bertambah sebanyak 29 orang.

Data hasil nilai tes tersebut kemudian dianalisis dengan menggunakan uji Normalitas Gain (*N-Gain score*). Berikut adalah perolehan skor *N-gain* yang dihitung menggunakan aplikasi olah data SPSS 23 dari uji coba lapangan:

Tabel 6. Hasil Deskriptif *N-Gain Score* Pada Aplikasi SPSS

Descriptive Statistics					
	N	**Minimum**	**Maximum**	**Mean**	**Std. Deviation**
Ngain	35	0.00	1.00	0.6329	0.34602
Valid N (listwise)	35				

Hasil Deskriptif *N-Gain Score* pada Tabel 6 menunjukkan adanya peningkatan pada nilai *pre-test* dan *post-test* sebesar 0,63 atau dalam kategori sedang. Sehingga dapat disimpulkan bahwa penggunaan media *e-modul* berbasis *flipbook* efektif digunakan saat pembelajaran materi perhitungan volume konstruksi gedung karena pemahaman peserta didik mengalami peningkatan namun tidak signifikan.

Tahap terakhir pada uji coba lapangan adalah pengisian angket respon siswa. Pengisian angket ini dilakukan saat kegiatan pembelajaran materi selesai dilaksanakan. Hasil dari angket respon siswa digunakan untuk mengetahui seberapa praktis media *e-modul* berbasis *flipbook* digunakan dalam pembelajaran.

Tabel 7. Hasil Angket Respon Siswa

Aspek	**Persentase**	**Kriteria**
Pembelajaran	85%	Sangat Layak
Kualitas	87%	Sangat Layak
Tampilan Produk	87%	Sangat Layak
Manfaat Produk	93%	Sangat Layak
Persentase Rata-Rata Keseluruhan Aspek	**88%**	**Sangat Layak**

Berdasarkan Tabel 7 diketahui peserta didik memberikan tanggapan yang sangat baik terhadap penggunaan *e-modul* berbasis *flipbook* pada materi perhitungan volume pekerjaan konstruksi gedung. Dari keempat aspek tersebut diperoleh rata-rata persentase sebesar 88% dengan kriteria sangat praktis.

3.5. Tahap Evaluasi (*Evaluation)*

Tahap evaluasi dilakukan secara formatif dan sumatif. Tahap Evaluasi ini dilakukan setelah keempat tahap sebelumnya selesai dilaksanakan. Hasil evaluasi formatif pada penelitian ini adalah hasil dari beberapa komentar dan saran oleh validator, komentar dan saran tersebut difungsikan sebagai petunjuk untuk memperbaiki atau merevisi media *e-modul* yang dihasilkan. Sedangkan hasil evaluasi sumatif pada penelitian ini berupa tes kognitif (*pre-test* dan *post-test*) dan angket respon siswa. Hasil dari tes kognitif yang telah dilakukan, didapatkan adanya peningkatan nilai dalam kategori sedang. Sedangkan hasil

dari angket respon siswa tersebut didapatkan kepraktisan media *e-modul* berbasis *flipbook* dalam kategori sangat praktis untuk digunakan.

4. PEMBAHASAN

4.1. Kelayakan *E-Modul* Berbasis *Flipbook*

Kelayakan *e-modul* berbasis *flipbook* dilihat dari validasi dari para ahli materi dan media. Kelayakan berdasarkan penilaian oleh ahli media secara keseluruhan, pada 22 indikator media e-modul mendapatkan skor nilai sebesar 84,00 dari skor maksimal 88,00 dan jika dihitung dengan persentase mendapatkan nilai 96,00%. Ada 5 aspek penilaian dalam lembar kelayakan oleh ahli media, berikut penjelasan hasil analisis setiap aspeknya:

Pada aspek tampilan desain, terdapat 6 indikator penilaian dan persentase yang diperoleh sebesar 92%, sehingga aspek ini dikategorikan sangat layak. Dari hasil analisis tersebut masih ada dua indikator yang mendapatkan skor belum maksimal, yaitu bagian komposisi warna *background* dan kemenarikan desain. Dari indikator tersebut, peneliti mendapatkan catatan dari ahli media untuk meningkatkan lagi kontras warna *background* serta tampilan desain. Menurut Susanti & Sholihah (2021) menyatakan bahwa penggunaan komposisi warna yang kontras dengan latar belakang (*background*) dan tampilan desain yang dibuat minimalis akan memudahkan pengguna dalam membaca. Jika 2 indikator ini berhasil dioptimalkan maka akan memicu ketertarikan pengguna untuk melihat isi *e-modul* berbasis *flipbook* tersebut.

Pada aspek kemudahan pengguna, terdapat 4 indikator penilaian dan persentase yang diperoleh sebesar 100%, sehingga aspek ini dikategorikan sangat layak. Hasil analisis menunjukkan semua indikator sudah mendapatkan nilai yang memuaskan. Dengan hal ini, diharapkan peneliti bisa mempertahankan kualitasnya.

Pada aspek konsistensi, terdapat 3 indikator penilaian dan persentase yang diperoleh sebesar 92%, sehingga aspek ini dikategorikan sangat layak. Hasil analisis menunjukkan masih ada 1 indikator mengenai konsistensi pemilihan jenis dan ukuran teks yang mendapatkan skor belum maksimal. Peneliti mendapatkan komentar dan saran untuk merevisi bagian tersebut supaya lebih nyaman dibaca. Sejalan dengan pendapat dari Logan et al. (2021), menyatakan bahwa pemilihan teks pada media sebaiknya menggunakan jenis huruf yang tidak memiliki garis horizontal maupun vertikal pada sudutnya, seperti jenis "Calibri". Hal ini dimaksudkan untuk memberikan kenyamanan peserta didik dalam membaca *e- modul*.

Pada aspek kegrafikan, terdapat 5 indikator penilaian dan persentase yang diperoleh sebesar 95%, sehingga aspek ini dikategorikan sangat layak. Dari hasil analisis tersebut masih ada satu indikator yang mendapatkan skor belum maksimal yaitu mengenai kesesuaian unsur visual dan audiovisual. Menanggapi hal tersebut, mungkin peneliti bisa mencari lagi gambar animasi yang lebih relevan dengan materi perhitungan konstruksi bangunan supaya perolehan skor pada aspek kegrafikan lebih maksimal. Karena sebuah gambar animasi di dalam media dapat memfasilitasi belajar ketika animasi tersebut berhasil memfokuskan perhatian siswa secara visual dan relevan dengan isi materi (Winatha et al., 2018).

Pada aspek fungsi dan manfaat, terdapat 4 indikator penilaian dan persentase yang diperoleh sebesar 100%, sehingga aspek ini dikategorikan sangat layak. Hasil analisis menunjukkan semua indikator sudah mendapatkan nilai yang memuaskan. Dengan hal ini, diharapkan peneliti bisa mempertahankan kualitasnya.

Kelayakan *e-modul* berdasarkan penilaian oleh ahli materi secara keseluruhan, pada 15 indikator media e-modul mendapatkan skor nilai sebesar 55,00 dari skor maksimal 60,00 dan jika dihitung dengan persentase mendapatkan nilai 93,00%. Dari hasil tersebut maka produk *e-modul* berbasis *flipbook* dapat dikategorikan layak untuk digunakan. Ada 3 aspek penilaian dalam lembar kelayakan oleh ahli media, berikut penjelasan hasil analisis setiap aspeknya:

Pada aspek kelayakan isi, terdapat 5 indikator penilaian dan persentase yang diperoleh sebesar 90%, sehingga aspek ini dikategorikan sangat layak. Dari hasil analisis menunjukkan masih ada dua indikator yang mendapatkan skor belum maksimal, yaitu keakuratan & kelengkapan isi dan konsistensi materi dengan tujuan pembelajaran. Dari indikator tersebut, peneliti mendapatkan revisi dari ahli materi untuk menambahkan isi materi dan soal evaluasi mengenai pengukuran bouwplank. Menanggapi hal tersebut, mungkin peneliti bisa mencari dan menambahkan materi pengukuran bouwplank yang lebih beragam dan tentunya sudah disesuaikan dengan CP & TP mata pelajaran EBK.

Pada aspek kebahasaan, terdapat 4 indikator penilaian dan persentase yang diperoleh sebesar 100%, sehingga aspek ini dikategorikan sangat layak. Hasil analisis menunjukkan semua indikator sudah mendapatkan nilai yang memuaskan. Dengan hal ini, diharapkan peneliti bisa mempertahankan kualitasnya.

Pada aspek kelayakan penyajian, terdapat 6 indikator penilaian dan persentase yang diperoleh sebanyak 88%, sehingga aspek ini dikategorikan sangat layak. Hasil analisis menunjukkan masih ada 3 indikator yang mendapatkan skor belum maksimal, meliputi: kepraktisan media, kelengkapan petunjuk dan kelengkapan fitur yang dapat menciptakan suasana belajar menyenangkan. Sejalan dengan penelitian oleh Tanner (dalam Winatha, 2018) menyatakan bahwa keberhasilan aspek kelayakan penyajian terletak pada penyajian isi yang praktis dan sistematis, karena mampu mengajak siswa untuk belajar secara bertahap sampai akhir.

4.2. Kepraktisan *E-Modul* Berbasis *Flipbook*

Kepraktisan *e-modul* berbasis *flipbook* diperoleh dari angket respon siswa, memperoleh persentase total seluruh aspek sebesar 88% dengan kriteria sangat praktis. Adapun rincian persentase tiap aspeknya sebagai berikut:

Pada aspek pembelajaran diperoleh hasil sebesar 85% (sangat praktis). Dari hasil analisis menunjukkan masih ada 2 indikator yang mendapatkan skor di bawah rata-rata, yaitu keringkasan materi dan variasi soal evaluasi. Menggapi hal tersebut, mungkin peneliti bisa membuat poin-poin pembahasan materi dan menambahkan lagi variasi soal yang memiliki tingkat kesukaran berbeda. Menurut Ng et al. (2021), adanya soal yang bervariasi dalam *e-modul*, mampu mendorong pembelajaran yang menantang dan meningkatkan kemampuan memecahkan masalah.

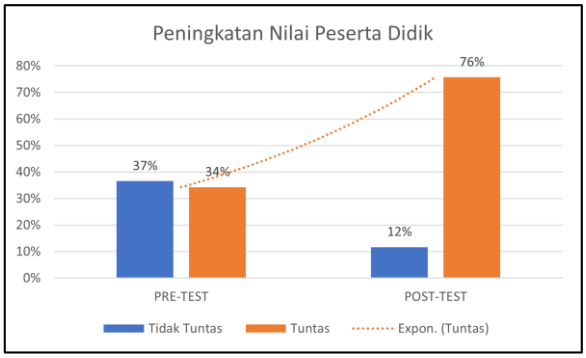
Pada aspek kualitas diperoleh hasil sebesar 87% (sangat praktis). Dari hasil analisis menunjukkan bahwa masih ada 1 indikator mengenai kelengkapan petunjuk, yang mendapatkan skor di bawah rata-rata. Menurut Winatha (2018), selain kelengkapan hal yang mendasar yang harus diperhatikan pada petunjuk *e- modul* adalah desainnya yang sederhana supaya mudah diingat oleh pengguna.

Pada aspek tampilan produk diperoleh hasil sebesar 87% (sangat praktis). Dari hasil analisis menunjukkan bahwa masih ada 4 indikator yang mendapatkan skor di bawah rata-rata, meliputi jenis dan ukuran teks; komposisi warna; video bisa dilihat dan didengar; dan *backsound* tidak mengganggu. dilihat dari segi tata letak, pemilihan jenis dan warna teks, serta adanya fitur *flipbook* pada media mampu memikat peserta didik (Septiana et al., 2018).

Pada aspek manfaat produk diperoleh hasil sebesar 93% (sangat praktis). Dari hasil analisis menunjukkan bahwa unjukkan bahwa masih ada 1 indikator yang mendapatkan skor di bawah rata-rata, yaitu mengenai kemampuan mengatasi kesulitan dalam memahami materi. Wibowo & Pratiwi (2018) mengatakan penggunaan media *flipbook* dapat mempengaruhi mental peserta didik, sehingga mereka akan termotivasi dan tertarik untuk memahami materi.

4.3. Keefektifan Penggunaan *E-Modul* Berbasis *Flipbook*

Keefektifan penggunaan e-modul tersebut dapat diketahui dari hasil nilai tes kognitif (*pre-test* dan *post-test*). Pemberian tes ini bertujuan untuk mengetahui tingkat peningkatan pemahaman peserta didik setelah menggunakan *e-modul* berbasis *flipbook*.



Gambar 3. Grafik Peningkatan Nilai Peserta Didik

Berdasarkan Gambar 3 di atas diketahui bahwa hasil *post-test* secara keseluruhan mengalami peningkatan sebesar 43% dibandingkan dengan penilaian *pre-test* sebelumnya. Hal ini membuktikan bahwa kemampuan peningkatan pemahaman materi dapat diraih dengan membiasakan peserta didik menggunakan media *flipbook* yang praktis saat pembelajaran (Angriani et al., 2020).

Hasil olah data perhitungan *N-Gain Score* yang dilakukan peneliti, keefektifan penggunaan media didapatkan sebesar 0,63 atau kategori sedang. Evawani (dalam Ayub et al., 2020) mengatakan bahwa media pembelajaran yang efektif dapat dilihat dari peningkatan penguasaan hasil belajar setelah dilakukakannya penggunaan media pembelajaran yang dikembangkan dan memperoleh nilai *N-gain* yang dengan kategori "sedang".

5. SIMPULAN

Hasil produk media *e-modul* berbasis *flipbook* memiliki kelebihan pada kemudahan penggunaan dan ragam fiturnya, meliputi: *interactive button*, *backsound* untuk *flipping*, *pop-up* gambar, *pop-up* video *youtube*, *hyperlink web*, dan *quiz game*. Fitur *flipbook* tersebut mampu menyajikan visualisasi materi yang lebih jelas sehingga mampu mendorong semangat belajar siswa. Selain itu media *e-modul* berbasis *flipbook* juga memiliki kekurangan, yaitu: materi yang disajikan terbatas, belum bisa dioperasikan *IOS (Iphone*), membutuhkan jaringan internet dan soal *quiz game* tidak bisa diacak.

Kelayakan e-modul berbasis *flipbook* diperoleh dari hasil validasi ahli media dan ahli materi. Dari keseluruhan aspek, kelayakan produk dari validator ahli media memperoleh presentase sebesar 96% dengan kriteria sangat layak. Sedangkan, dari validator ahli materi memperoleh presentase sebesar 93% dengan kriteria sangat layak. Dari data tersebut maka media pembelajaran *e-modul* berbasis *flipbook* dapat dikategorikan layak. Kepraktisan *e-modul* berbasis *flipbook* diperoleh dari angket respon pengguna, memperoleh presentase total seluruh aspek sebesar 88% dengan kriteria sangat praktis. Hasil nilai tes kognitif (*pre-test* dan *post-test*)

mengalami peningkatan sebesar 43% dibandingkan dengan penilaian *pre-test* sebelumnya. Keefektifan penggunaan *e-modul* berbasis *flipbook* masuk dalam kategori efektif dengan perolehan nilai uji *N-Gain Score* adalah sebesar 0,63 atau kategori sedang.

DAFTAR RUJUKAN

Adila, Z. R. (2022). Pengembangan Media Pembelajaran 3D Sketchup pada Mata Pelajaran Estimasi Biaya Konstruksi di SMKN 1 Tuban. *JKPTB : Jurnal Kajian Pendidikan Teknik Bangunan*, *08*(02), 1–11.

Afwan, B., Suryani, N., & Ardianto, D. T. (2020). The Development of Digital Flipbook Media Based on the 5 Hours Battle of Kalianda upon High School History Materials. *Budapest International Research and Critics Institute (BIRCI-Journal): Humanities and Social Sciences*, *3*(2), 1003–1012. https://doi.org/10.33258/birci.v3i2.930

Angriani, A. D., Kusumayanti, A., & Yuliany, N. (2020). Pengembangan Media Pembelajaran Digital Book pada Materi Aljabar. *Delta-Pi: Jurnal Matematika Dan Pendidikan Matematika*, *9*(2), 13–30. https://doi.org/10.33387/dpi.v9i2.2244

Aulia, A., & Masniladevi. (2021). Pengembangan Multimedia Interaktif Berbasis

Articulate Storyline 3 untuk Meningkatkan Minat Belajar Peserta Didik pada Pembelajaran Tematik Terpadu di Kelas III SD. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, *5*(1), 601–607.

Ayub, S., Verawati, N., Ardhuha, J., & Zuhdi, M. (2020). Pengembangan Alat Peraga Kotak Mitigasi Bencana sebagai Penunjang Pembelajaran Kebencanaan di Sekolah Dasar. *Kappa Journal*, *4*(1), 1–9. https://doi.org/10.29408/kpj.v4i1.1998

Desmawati, & Abdullah, R. (2021). Faktor Kesulitan Belajar Estimasi Biaya Konstruksi Siswa Kelas XI Desain Permodelan dan Informasi Bangunan SMKN 1 Sumatera Barat. *Jurnal Applied Science in Civil Engineering*, *2*(1), 134–140.

Elviana, E. (2021). Penggunaan Jobsheet pada Materi Menggambar Potongan Bangunan di SMK Negeri 1 Sidoarjo. *Jurnal Kajian Pendidikan Teknik Bangunan*, *7*(1), 1–9.

Fadilah, N. N., Setyosari, P., & Susilaningsih, S. (2021). Motivasi Belajar Mahasiswa Teknologi Pendidikan dalam Pembelajaran Online. *JKTP: Jurnal Kajian Teknologi Pendidikan*, *4*(1), 90–97. https://doi.org/10.17977/um038v4i12021p090

Logan, R. M., Johnson, C. E., & Worsham, J. W. (2021). Development of an e- learning module to facilitate student learning and outcomes. *Teaching and Learning in Nursing*, *16*(2), 139–142. https://doi.org/10.1016/j.teln.2020.10.007

Putri, W. A., & Slamet, L. (2021). Pengembangan E-Book Interaktif Mata Pelajaran Dasar Listrik dan Elektronika Kelas X Teknik Audio Video. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, *5*(3), 10799–10813.

Riduwan, & Sunarto. (2013). *Pengantar Statistika untuk Penelitian Pendidikan, Sosial, Ekonomi, Komunikasi dan Bisnis*. Bandung: Alfabeta.

Savera, A. R. (2022). *Pengembangan Bahan Ajar Pembelajaran Matematika Interaktif dalam Bentuk E-Modul dengan Memanfaatkan Aplikasi Canva dan Heyzine pada Materi Trigonometri Kelas XI SMAN 1 Salatiga*. Surakarta: Universitas Sebelas Maret.

Septiana, B., Indana, S., & Bashri, A. (2018). The Validity and Practicality of E- Book Flipbook-Based on Tissues Structure and Organ Function of Plant in 11Th Grades High School Material. *Berkala Ilmiah Pendidikan Biologi*, *7*(2), 441–449. http://ejournal.unesa.ac.id/index.php/bioedu

Sidiq, R., & Najuah. (2020). Pengembangan E-Modul Interaktif Berbasis Android pada Mata Kuliah Strategi Belajar Mengajar. *Jurnal Pendidikan Sejarah*, *9*(1), 1–14. https://doi.org/10.21009/jps.091.01

Sugiyono. (2017). Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D. In *Bandung : Alfabeta, CV*.

Susanti, E. D., & Sholihah, U. (2021). Pengembangan E-Modul Berbasis Flip Pdf Corporate Pada Materi Luas Dan Volume Bola. *RANGE: Jurnal Pendidikan Matematika*, *3*(1), 37–46. https://doi.org/10.32938/jpm.v3i1.1275

Tanner, M. J. (2014). Digital vs. Print: Reading Comprehension and the Future of the Book. *School of Information Student Research Journal*, *4*(2). https://doi.org/10.31979/2575-2499.040206

Wibowo, E., & Pratiwi, D. D. (2018). Pengembangan Bahan Ajar Menggunakan Aplikasi Kvisoft Flipbook Maker Materi Himpunan. *Desimal: Jurnal Matematika*, *1*(2), 147. https://doi.org/10.24042/djm.v1i2.2279

Winatha, K. R. (2018). Pengembangan E-modul Interaktif Berbasis Proyek Mata Pelajaran Simulasi Digital. *Jurnal Pendidikan Teknologi Dan Kejuruan*, *15*(2), 188–199. https://doi.org/10.23887/jptk-undiksha.v15i2.14021

Zahid, M. Z. (2018). Aplikasi Berbasis Android untuk Pembelajaran: Potensi dan Metode Pengembangan. *PRISMA: Prosiding Seminar Nasional Matematika*, *1*, 910–918. https://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/prisma/%0A

Live and Applied Science, Volume 4
Prosiding National Seminar and Call for Paper Civil Days 2024 (EnviroCivil-2024)
Diselenggarakan di Malang, 28 Agustus 2024
e-ISSN (2964-772X)

ANALISIS PENGARUH TIPE RANGKA BATANG *WARREN, PRATT*, *HOWE*, DAN *K-TRUSS* TERHADAP EFISIENSI JEMBATAN RANGKA BAJA BENTANG 80 M

Nadiyah Mulia Putri[1], Nindyawati[2]

[1]Universitas Negeri Malang, nadiyah.mulia.1705236@students.um.ac.id
[2]Universitas Negeri Malang, nindyawati.ft@um.ac.id

Abstrak

Pemilihan tipe rangka batang merupakan hal yang penting dalam perencanaan struktur jembatan rangka baja untuk menahan beban kerja konstruksi. Setiap tipe rangka batang jembatan yang dikenai beban yang sama mempunyai tingkat kinerja struktur tertentu. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk memperoleh pengaruh tipe rangka batang batang terhadap efisiensi jembatan berdasarkan nilai DCR (*Demand Capacity Ratio*), berat total struktur, nilai lendutan dan nilai efisiensi. Penelitian ini menggunakan metode penelitian komparatif, yaitu membandingkan nilai satu atau lebih variabel pada dua atau lebih sampel. Rancangan dari penelitian ini diawali dengan permodelan struktur jembatan menggunakan program SAP2000 V.14 dengan analisis pembebanan jembatan sesuai SNI 1726-2016 dan kontrol profil baja elemen batang jembatan sesuai RSNI T-03-2005 dan SNI 1729-2020. Tipe rangka batang jembatan yang dibandingkan adalah *warren, pratt, howe, dan k-truss*. Bentang jembatan 80 m dengan tinggi 8 m, lebar lantai kendaraan 7 m, dan lebar trotoar 2 × 1 m. Mutu baja menggunakan SNI 07-2610-2011 BJ PHC 540 untuk profil baja H-beam dan JIS G3101-SS400 untuk profil IWF. Kekuatan struktur jembatan ditinjau dari nilai lendutan maksimum pada tengah bentang dan nilai ekonomis jembatan ditinjau dari berat total struktur. Nilai efisiensi jembatan ditentukan dengan rumus perkalian berat total struktur dan lendutan maksimum jembatan. Semakin kecil nilai efisiensi jembatan maka semakin efektif kinerja struktur jembatan tersebut. Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai DCR otomatis dari SAP2000 V.14 memiliki pola grafik yang berbeda dengan nilai DCR manual dari Microsoft Excel pada elemen batang gelagar melintang dan batang bawah jembatan. Nilai DCR pada setiap tipe rangka batang memiliki pola grafik yang relatif sama pada daerah gelagar dan berbeda pada daerah sistem *truss* (rangka utama). Tipe rangka batang yang paling berat adalah *warren* sebesar 210,96 ton, sedangkan yang paling ringan adalah *k-truss* sebesar 202,57 ton. Tipe rangka batang *pratt* dan *howe* mempunyai berat total struktur yang sama yaitu sebesar 203,72 ton. Tipe rangka batang yang mempunyai lendutan maksimum paling kecil adalah *k-truss* sebesar 0,05227 m, sedangkan yang paling besar adalah *pratt* sebesar 0,05472 m. Tipe rangka batang yang mempunyai nilai efisiensi paling kecil adalah *k-truss* sebesar 10,5883, sedangkan yang paling besar adalah *warren* sebesar 11,3412. Sehingga dalam penelitian ini, dapat diidentifikasi bahwa jembatan tipe rangka batang *k-truss* merupakan jembatan yang paling efisien.

Kata kunci: Tipe Rangka Batang, Berat, Lendutan, Efisiensi

1. PENDAHULUAN

Upaya pemerintah dalam membangun konektivitas antar daerah dengan program pemerataan pembangunan infrastruktur secara nasional merupakan jawaban atas salah satu kebutuhan fasilitas transportasi. infrastruktur jembatan dibutuhkan untuk meneruskan jalan yang melalui suatu rintangan berupa jalan lain yang lebih rendah seperti jalan air atau jalan

Copyright © 2024 The Authors. Published by Universitas Negeri Malang.
This is an open access article distributed under the CC BY-NC 4.0 license -http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/.

lintas biasa guna dilewati moda transportasi. Supriyadi dan Muntohar (2007) menjelaskan bahwa dalam perencanaan dan perancangan jembatan sebaiknya memikirkan fungsi kebutuhan transportasi, persyaratan teknis, dan estetika-arsitektural.

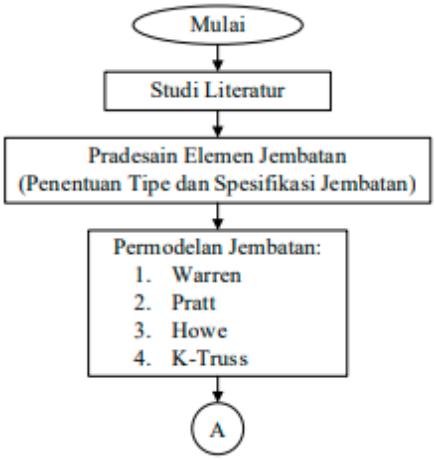
Selain jembatan gantung, jembatan rangka baja merupakan salah satu jenis jembatan yang paling mudah ditemui di Indonesia. Jembatan rangka baja merupakan suatu konstruksi jembatan dengan struktur yang terdiri dari rangkaian batang-batang baja yang dihubungkan dengan cara di las ataupun menggunakan baut. Secara umum, jembatan tipe warren adalah jembatan rangka baja yang paling banyak ditemui di Indonesia (Fauzi, 2019). Hal ini dikarenakan tipe dan dimensi elemen-elemen rangka jembatan baja tipe warren pada umumnya didesain berdasarkan aturan baku sesuai dengan bentang jembatan.

Pemilihan konfigurasi rangka jembatan baja merupakan hal yang penting dalam perencanaan struktur jembatan rangka baja (Arifi, dkk., 2016). Menurut Grahadika (2017), bentuk susunan batang pada struktur rangka jembatan dapat bervariasi. Terdapat beberapa tipe model rangka jembatan, antara lain warren, pratt, howe, k-truss, dan lain sebagainya. Setiap tipe memiliki karakteristik kinerja yang berbeda, baik dari segi kekuatan strukturnya, estetika, ekonomis, perencanaan, pelaksanaan, dan lain-lain. Pemilihan tipe rangka batang yang optimal terhadap beban konstruksi yang bekerja bertujuan agar perencanaan jembatan rangka baja dapat efisien. Setiap tipe rangka batang jembatan yang dikenakan beban yang sama mempunyai tingkat kinerja struktur tertentu.

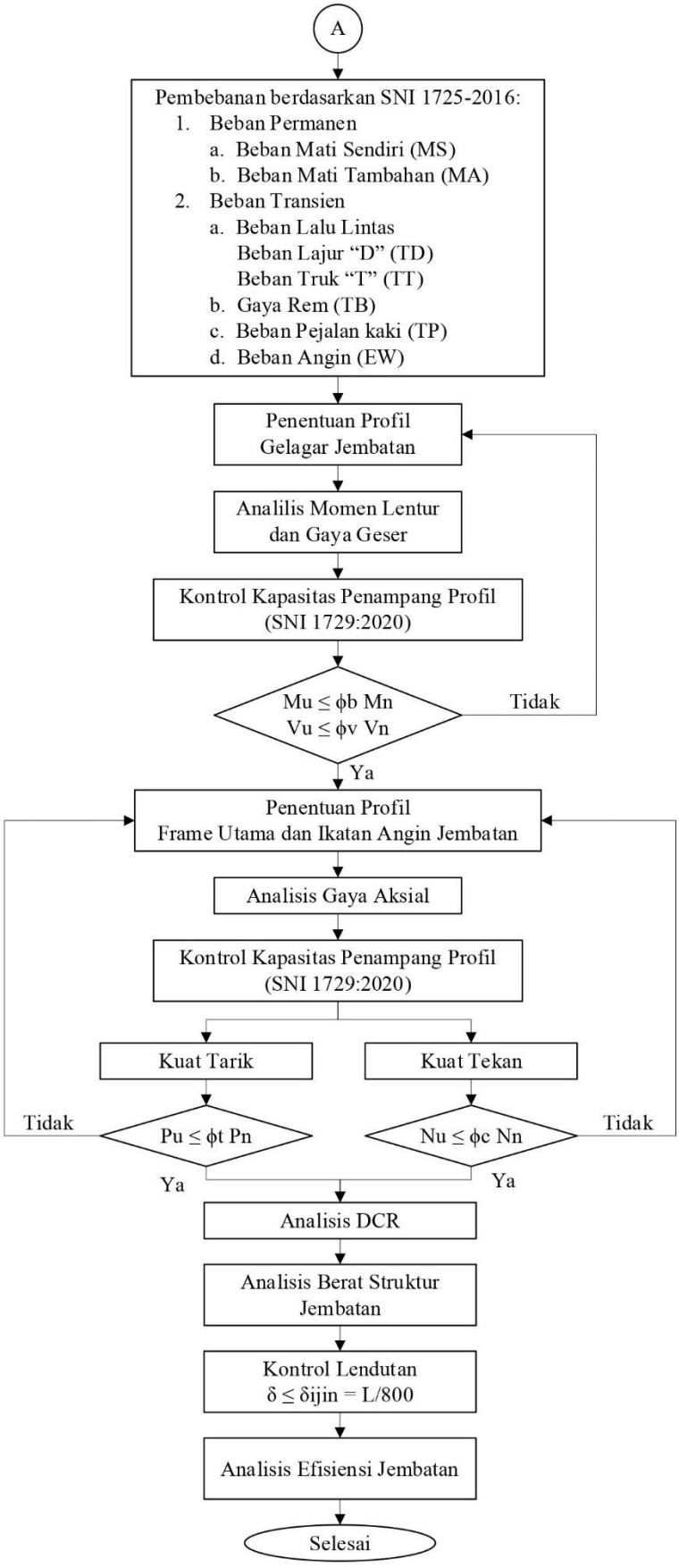
Berdasarkan hasil riset yang telah dilakukan sebelumnya, belum dilakukan penelitian tentang analisis pengaruh tipe rangka *warren, pratt, howe,* dan *k-truss* terhadap efisiensi jembatan rangka baja bentang 80 m. Pada penelitian ini dilakukan permodelan struktur menggunakan aplikasi *software* SAP2000 V.14 terhadap jembatan rangka baja bentang 80 m. Selanjutnya akan dianalisis berdasarkan setiap tipe rangka yang dikenakan beban yang sama besar untuk memperoleh pengaruh tipe rangka jembatan terhadap efisiensi jembatan. Penelitian ini dilakukan untuk menghasilkan nilai DCR, berat total struktur, nilai lendutan, dan nilai efisiensi dari setiap tipe jembatan rangka baja pada bentang 80 m.

2. METODE

Penelitian ini menggunakan metode penelitian komparatif. Menurut Sugiyono (2017) menyatakan bahwa metode komparatif mengacu pada penelitian atau analisis yang bermaksud membandingkan nilai satu atau lebih variabel pada dua atau lebih sampel. Penggunaan metode komparatif yaitu membandingkan nilai DCR, berat total struktur, nilai lendutan, dan nilai efisiensi pada tipe rangka batang *warren, pratt, howe*, dan *k-truss* jembatan baja bentang 80 m. Tahapan meode penelitian dapat dilihat pada Gambar 1 dan 2.

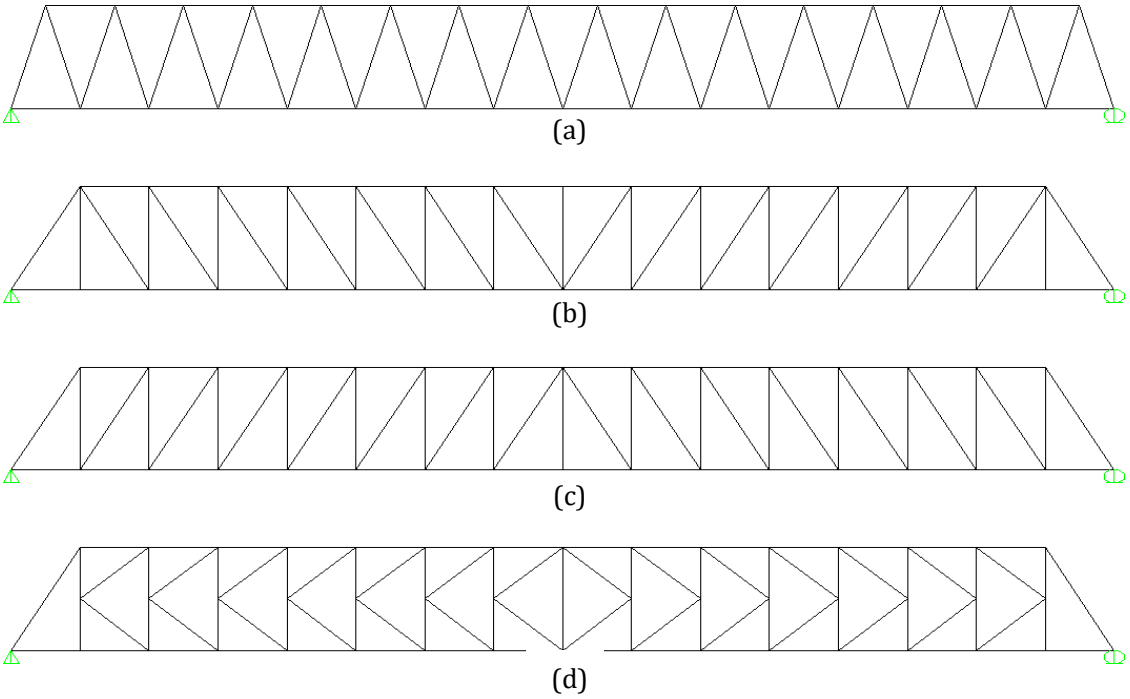


Gambar 1. Diagram Alir Penelitian Bagian 1



Gambar 2. Diagram Alir Penelitian Bagian 2

Berikut ini adalah variasi tipe rangka batang jembatan yang akan dianalisis ditunjukkan pada Gambar 3.



Gambar 3. Tipe Rangka, (a) *Warren*, (b) *Pratt*, (c) *Howe*, (d) *K-Truss*

Permodelan struktur menggunakan program SAP2000 V.14 dengan spesifikasi jembatan yaitu bentang 80 m, lebar 9 m, dan tinggi 8 m. Mutu baja yang digunakan adalah BJ PHC 540 dengan fu = 490 MPa, fy = 285 MPa dan SS400 dengan fu = 400 MPa, fy = 245 MPa. Profil baja yang digunakan diambil dari tabel baja berdasarkan www.steelindonesia.com sesuai SNI 07-2610-2011 BJ PHC 540 untuk profil baja H- beam dan JIS G3101-SS400 untuk profil IWF, dengan pemilihan dimensi profil sebagai berikut:

- Gelagar melintang = IWF 900.300.16.28
  = IWF 700.300.13.24
- Gelagar memanjang = IWF 350.175.7.10
  = IWF 400.200.8.13
  = IWF 450.200.9.14
- Batang atas = H 400.400.13.21
- Batang bawah = H 400.400.13.21
  = H 400.400.45.70
- Batang diagonal = H 400.400.13.21
- Batang vertikal = IWF 400.200.8.13
- Ikatan angin = H 200.200.8.12

Berikut ini merupakan data material baja berdasarkan SNI 1729-2002 tentangTata Cara Perencanaan Struktur Baja untuk Bangunan Gedung.

Modulus elastisitas,	E	= 200.000 MPa
Modulus geser,	G	= 80.000 MPa
Rasio poisson,	μ	= 0,30
Koefisien muai panjang,	α	= 12 $\times 10^{-6}$/°C
Massa jenis baja,	ρ	= 7.850 kg/m^3

Analisa pembebanan yang bekerja pada struktur jembatan disesuaikan berdasarkan peraturan pembebanan SNI 1725-2016 tentang Pembebanan untuk Jembatan. Rekapitulasi pembebanan pada masing-masing tipe rangka batang jembatan baja ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Rekapitulasi Pembebanan Variasi Tipe Rangka Jembatan Baja Bentang 80 m

No	Jenis Beban		Jenis Jembatan				Satuan
			Warren	Pratt	Howe	K-truss	
1	Beban Mati Sendiri (MS)		161,77	154,54	154,54	153,38	ton
2	Beban Mati Tambahan (MA)						
	a. Pada Lantai Kendaraan		1,59	1,59	1,59	1,59	kN/m^2
	b. Pada Trotoar		5,29	5,29	5,29	5,29	kN/m^2
	c. *Railing* / Sandaran		1,633	1,633	1,633	1,633	kN
3	Beban Lajur "D" (TD)						
	a. Beban Terbagi Rata (BTR)		6,1875	6,1875	6,1875	6,1875	kN/m^2
	b. Beban Garis Terpusat (BGT)		68,6	68,6	68,6	68,6	kN/m
4	Beban Truk "T" (TT)		500	500	500	500	kN
5	Gaya Rem (TB)		2,33	2,33	2,33	2,33	kN
6	Beban Pejalan Kaki (TP)		5	5	5	5	kN/m^2
7	Beban Angin (EW)						
	a. Beban Angin Struktur (EW_S):						
	Angin Tekan	Titik tengah	13,53	13,53	13,53	13,53	kN
		Titik ujung	6,76	6,76	6,76	6,76	kN
	Angin Hisap	Titik tengah	6,76	6,76	6,76	6,76	kN
		Titik ujung	3,38	3,38	3,38	3,38	kN
	b. Beban Angin Kendaraan (EW_L):						
	Angin Tekan	Titik tengah	3,65	3,65	3,65	3,65	kN
		Titik ujung	1,83	1,83	1,83	1,83	kN
		Titik ujung	1,83	1,83	1,83	1,83	kN

Untuk memperoleh nilai beban paling maksimum maka pembebanan dilakukan beberapa variasi pembebanan. Kombinasi pembebanan dilakukan berdasarkan SNI 1725-2016 tentang Pembebanan untuk Jembatan, yaitu sebagai berikut.

a. Kuat I : 1,1MS+1,4MA+1,8TT+1,8TD+1,8TB+1,8TP
b. Kuat II : 1,1MS+1,4MA+1,4TT+1,4TD+1,4TB+1,4TP
c. Kuat III : $1{,}1MS+1{,}4MA+1{,}4EW_S$
d. Kuat IV : 1,1MS+1,4MA
e. Kuat V : $1{,}1MS+1{,}4MA+0{,}4EW_S+1EW_L$
f. Ekstrem I : 1,1MS+1,4MA+0,3TT+0,3TD+0,3TB+0,3TP
g. Ekstrem II : 1,1MS+1,4MA+0,5TT+0,5TD+0,5TB+0,5TP
h. Daya Layan I : $1MS+1MA+1TT+1TD+1TB+1TP+0{,}3EW_S+1EW_L$
i. Daya Layan II : 1MS+MA+1,3TT+1,3TD+1,3TB+1,3TP
j. Daya Layan III : 1MS+1MA+0,8TT+0,8TD+0,8TB+0,8TP
k. Daya Layan IV : $1MS+1MA+0{,}7EW_S$
l. Fatik : 0,75TD

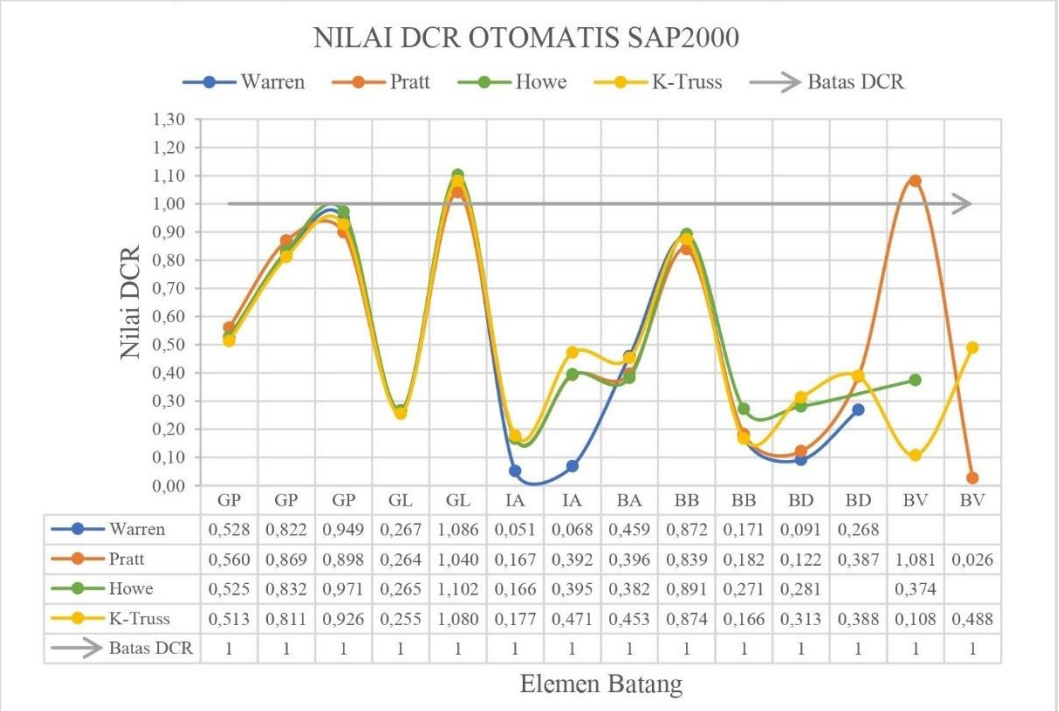
Permodelan struktur jembatan pada program SAP2000 ditentukan dengan *frame release momen*. *Release* momen batang bertujuan untuk membuat batang tersebut mengasumsi bahwa beban-beban terletak pada titik *joint*. Hal ini sesuai dengan prinsip *truss*, bahwa beban-beban terletak pada titik *joint* yaitu reaksi momen lentur pada strukturrangka utama jembatan tidak terjadi karena rangka utama jembatan umumnya hanya menerima gaya tekan dan gaya tarik. Sedangkan momen lentur hanya terjadi di gelagar jembatan.

Analisa struktur kontrol kapasitas penampang profil baja berdasarkan *output* perhitungan SAP2000 V.14 dan menggunakan Microsoft Excel 2019 sesuai SNI 1729-2020 tentang Spesifikasi untuk Bangunan Gedung Baja Struktural berbasis metode LRFD, yaitu memenuhi komponen lentur dan geser, komponen tarik, serta komponen tekan.

3. HASIL

3.1. Hasil Analisis Nilai DCR

Berdasarkan hasil perhitungan *Microsoft Excel*, didapatkan nilai DCR penampang profil yaitu perbandingan kekuatan nominal atau kapasitas penampang profil terhadap kekuatan perlu atau beban yang harus dipikul akibat beban kombinasi. Hasil gaya dalam kekuatan perlu didapatkan dari hasil analisis program SAP2000 V.14. Gaya dalam yang digunakan adalah nilai maksimum dari masing-masing gaya dalam pada setiap profil baja, yaitu gaya aksial, momen lentur, dan geser. Berikut ini merupakan data nilai DCR penampang profil pada elemen batang dengan gaya dalam maksimum variasi tipe rangka batang *warren*, *pratt*, *howe*, dan *k-truss* pada jembatan bentang 80 m, berdasarkan hasil perhitungan nilai DCR otomatis dari program SAP2000 disajikan pada Gambar 4, sedangkan hasil perhitungan manual *Microsoft Excel* disajikan pada Gambar 5.

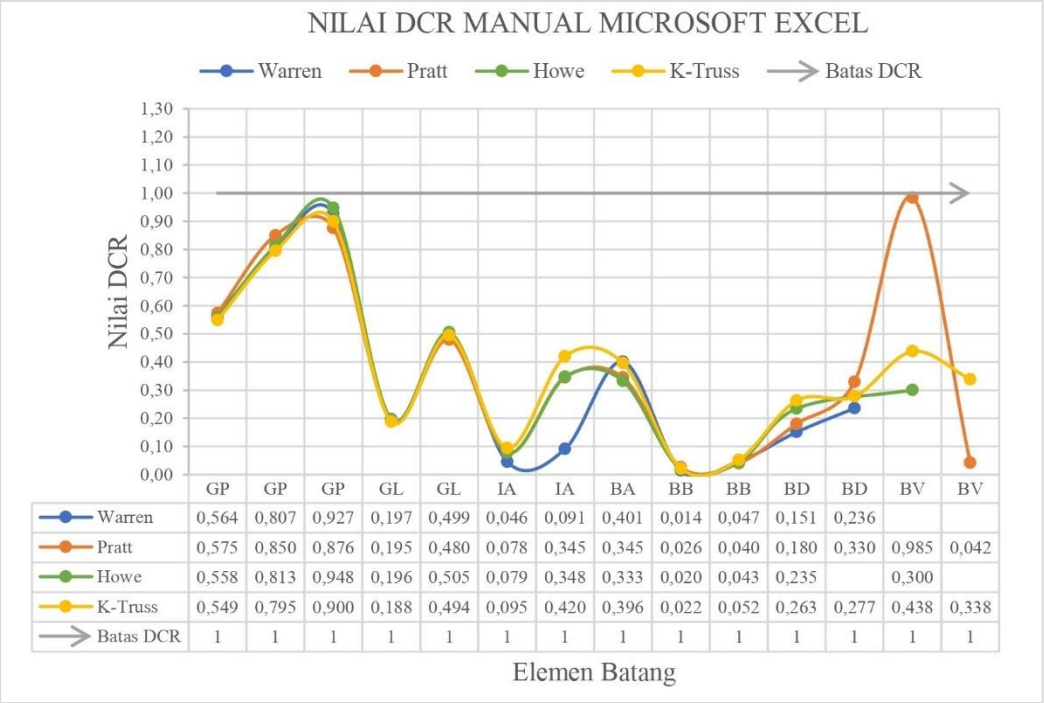


	GP	GP	GP	GL	GL	IA	IA	BA	BB	BB	BD	BD	BV	BV
Warren	0,528	0,822	0,949	0,267	1,086	0,051	0,068	0,459	0,872	0,171	0,091	0,268		
Pratt	0,560	0,869	0,898	0,264	1,040	0,167	0,392	0,396	0,839	0,182	0,122	0,387	1,081	0,026
Howe	0,525	0,832	0,971	0,265	1,102	0,166	0,395	0,382	0,891	0,271	0,281		0,374	
K-Truss	0,513	0,811	0,926	0,255	1,080	0,177	0,471	0,453	0,874	0,166	0,313	0,388	0,108	0,488
Batas DCR	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Gambar 4. Grafik Nilai DCR Otomatis Program SAP2000 Variasi Tipe Rangka Jembatan Rangka Baja Bentang 80 m

Keterangan:

GP	: Gelagar Memanjang	BA	: Batang Atas
GL	: Gelegar Melintang	BB	: Batang Bawah
IA	: Ikatan Angin	BD	: Batang Diagonal
		BV	: Batang Vertikal



	GP	GP	GP	GL	GL	IA	IA	BA	BB	BB	BD	BD	BV	BV
Warren	0,564	0,807	0,927	0,197	0,499	0,046	0,091	0,401	0,014	0,047	0,151	0,236		
Pratt	0,575	0,850	0,876	0,195	0,480	0,078	0,345	0,345	0,026	0,040	0,180	0,330	0,985	0,042
Howe	0,558	0,813	0,948	0,196	0,505	0,079	0,348	0,333	0,020	0,043	0,235		0,300	
K-Truss	0,549	0,795	0,900	0,188	0,494	0,095	0,420	0,396	0,022	0,052	0,263	0,277	0,438	0,338
Batas DCR	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Gambar 5. Grafik Nilai DCR Manual Perhitungan Excel Variasi Tipe Rangka Jembatan Rangka Baja Bentang 80 m

3.2. Hasil Analisis Berat Total Struktur Jembatan

Berdasarkan hasil analisis program SAP2000 didapatkan nilai berat total struktur jembatan yang dapat dilihat pada *joint reaction* beban mati sendiri (*dead load* dan *superdead load*) pada sumbu Z. Berikut ini merupakan data nilai berat total struktur jembatanvariasi tipe rangka batang *warren*, *pratt*, *howe*, dan *k-truss* pada jembatan bentang 80 m yang disajikan pada Tabel 2 berikut ini.

Tabel 2. Rekapitulasi Berat Total Struktur Variasi Tipe Rangka Jembatan

Tipe Rangka	Berat Struktur
	ton
Warren	210,96
Pratt	203,72
Howe	203,72
K-Truss	202,57

3.3. Hasil Analisis Lendutan Jembatan

Berdasarkan hasil analisis program SAP2000 didapatkan nilai lendutan maksimum pada tengah bentang jembatan sesuai dengan Pedoman Bina Marga No: 05/SE/Db/2017 tentang Kriteria Desain Jembatan Standar, kurang dari lendutan izin (L/800) yaitu sebesar 0,1 m. Berikut ini merupakan data nilai lendutan maksimum pada tengah bentang variasi tipe rangka batang *warren*, *pratt*, *howe*, dan *k-truss* pada jembatan bentang 80 m yang disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Rekapitulasi Nilai Lendutan Variasi Tipe Rangka Jembatan

Tipe Rangka	Lendutan	Kombinasi	Keterangan
	m		
Warren	0,05376	Env	Aman
Pratt	0,05472	Env	Aman
Howe	0,05406	Env	Aman
K-Truss	0,05227	Env	Aman

3.4. Hasil Analisis Efisiensi Jembatan

Berdasarkan hasil perhitungan rasio perkalian berat total struktur dengan nilai lendutan jembatan, didapatkan nilai efisiensi jembatan. Semakin kecil nilai efisiensi jembatan maka semakin efektif kinerja jembatan tersebut. Berikut ini merupakan data nilai efisiensi variasi tipe rangka batang *warren*, *pratt*, *howe*, dan *k-truss* pada jembatan bentang 80 m yang disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Rekapitulasi Nilai Efisiensi Jembatan Variasi Tipe Rangka

Tipe Rangka	Berat Struktur	Lendutan	Rasio Efisiensi
	ton	m	
Warren	210,96	0,05376	11,3412
Pratt	203,72	0,05472	11,1476
Howe	203,72	0,05406	11,0131
K-Truss	202,57	0,05227	10,5883

4. PEMBAHASAN

4.1. Analisis Nilai DCR

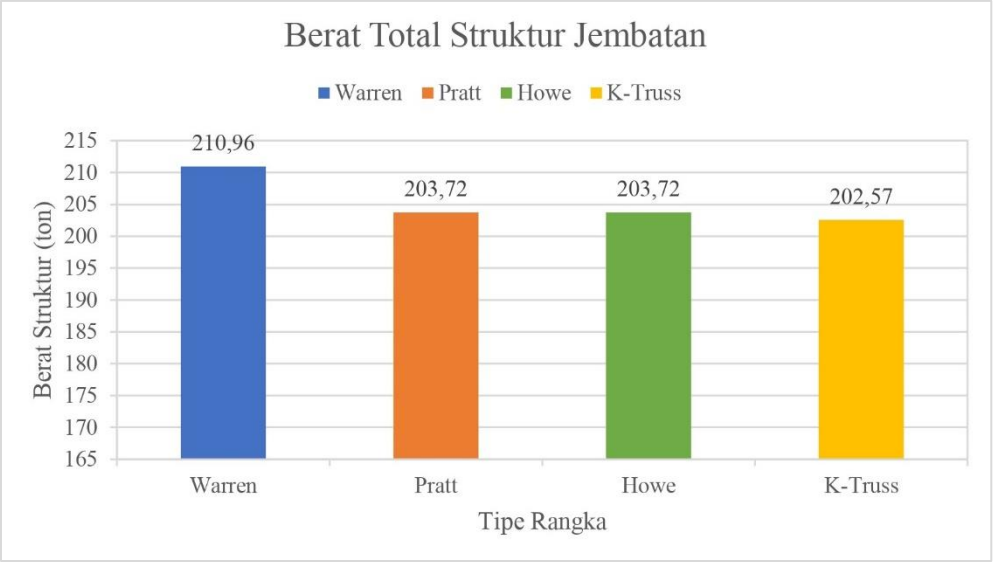
Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa setiap tipe rangka batang jembatan memberikan hasil kapasitas penampang profil baja yang memenuhi persyaratan sesuai kriteria desain SNI 1729-2020 tentang Spesifikasi untuk Bangunan Gedung Baja Struktural berbasis metode LRFD. Nilai DCR dapat menentukan pemilihan profil baja elemen batang jembatan karena disyaratkan dalam batas kapasitas penampang profil apakah memenuhi nilai batas izin kriteria desain yaitu lebih kecil dari 1,00.

Berdasarkan grafik yang disajikan pada Gambar 2 menunjukkan bahwa, hasil analisis nilai DCR otomatis berdasarkan program SAP2000 untuk setiap elemen batangnya menghasilkan pola yang sedikit berbeda pada setiap tipe rangka batang. Sehingga dapat diidentifikasi bahwa tipe rangka batang jembatan dapat mempengaruhi sistem kapasitas penampang profil yang dapat ditunjukkan dengan nilai DCR penampang.Pada daerah gelagar memiliki pola grafik yang hampir sama di setiap tipe rangka batang,sedangkan untuk daerah dengan sistem *truss* memiliki pola yang berbeda di setiap tipe rangka batang.

Berdasarkan grafik yang disajikan pada Gambar 3 menunjukkan bahwa, hasil analisis nilai DCR berdasarkan perhitungan manual *Microsoft Excel* untuk setiap elemen batangnya menghasilkan pola yang sedikit berbeda pada setiap tipe rangka batang. Hasil yang didapatkan tampak berbeda dengan hasil dari program SAP2000 pada daerah gelagar melintang dan batang bawah, hasil analisis nilai DCR otomatis SAP2000 lebih besar daripada perhitungan manual menggunakan *Microsoft Excel*. Pada tipe rangka batang *warren* dan *k-truss* menghasilkan pola grafik yang relative stabil dibawah batas ijin. Untuk elemen batang bawah pada semua tipe rangka batang batang menujukkan polagrafik yang rendah hampir mendekati 0. Sedangkan pada tipe rangka batang pratt dan howe menghasilkan pola grafik yang tinggi untuk elemen batang vertikal. Hal inimembuktikkan hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Handayani, dkk. (2022), yang menyatakan bahwa jembatan dengan tipe rangka batang pratt dan howe memiliki nilai DCR paling maksimum hingga melebihi batas ijin yaitu 1,231 dibandingkan tipe rangka batang lainnya. Sedangkan tipe rangka batang warren relatif stabil, yaitu nilai DCR maksimum sebesar 0,934.

4.2. Analisis Berat Total Struktur Jembatan

Adapun hasil analisis perbandingan berat total struktur untuk tipe rangka batang *warren*, *pratt*, *howe*, dan *k-truss* pada jembatan rangka baja bentang 80 m dapat dilihat pada Gambar 4 sebagai berikut.



Gambar 6. Grafik Berat Total Struktur Variasi Tipe Rangka Jembatan Rangka Baja Bentang 80 m

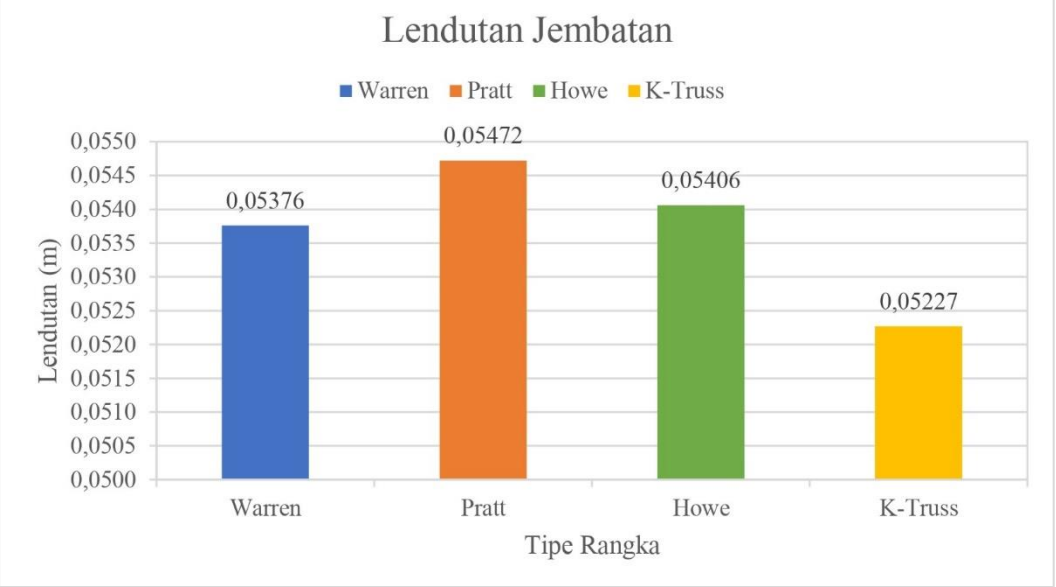
Berdasarkan grafik yang disajikan pada Gambar 4 menunjukkan bahwa, hasil analisis berat total struktur jembatan pada setiap tipe rangka batang terdapat perbedaan. Sehingga dapat diidentifikasi bahwa tipe rangka batang jembatan dapat mempengaruhi berat total struktur jembatan. Tipe rangka yang paling berat adalah tipe rangka batang *warren* sebesar 210,96 ton, sedangkan tipe rangka batang paling ringan adalah tipe rangka batang *k-truss* sebesar 202,57 ton. Sedangkan tipe rangka batang *pratt* dan *howe* mempunyai berat total struktur yang sama yaitu sebesar 203,72 ton.

Perbedaaan berat total struktur jembatan pada setiap tipe rangka batang dikarenakan jembatan dengan tipe *warren* mempunyai rangka utama dengan profil baja yang sama, sedangkan tipe rangka batang lainnya terdapat kombinasi batang vertikal dan batang diagonal yang menggunakan profil baja lebih kecil. Sehingga pemilihan profil baja sangat mempengaruhi berat total struktur pada setiap tipe rangka batang jembatan. Hal ini membuktikan bahwa hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Atika (2018), yang menyatakan bahwa salah satu faktor penyebab besarnya berat struktur jembatan adalah pemilihan profil.

4.3. Analisis Lendutan Jembatan

Menurut Atika (2018), baja termasuk bahan bangunan yang memiliki sifat elastik, yaitu dapat melendut jika dibebani sehingga nilai lendutan sangat dipengaruhi oleh kekakuan lentur (EI). Nilai lendutan maksimum jembatan dapat menentukan nilai kekuatan struktur suatu jembatan. Hal ini dikarenakan semakin kecil nilai lendutan maka dapat dikatakan bangunan tersebut semakin kuat.

Adapun hasil analisis perbandingan lendutan maksimum di tengah bentang untuk tipe rangka batang *warren*, *pratt*, *howe*, dan *k-truss* pada jembatan rangka baja bentang 80 m dapat dilihat pada Gambar 5 sebagai berikut.



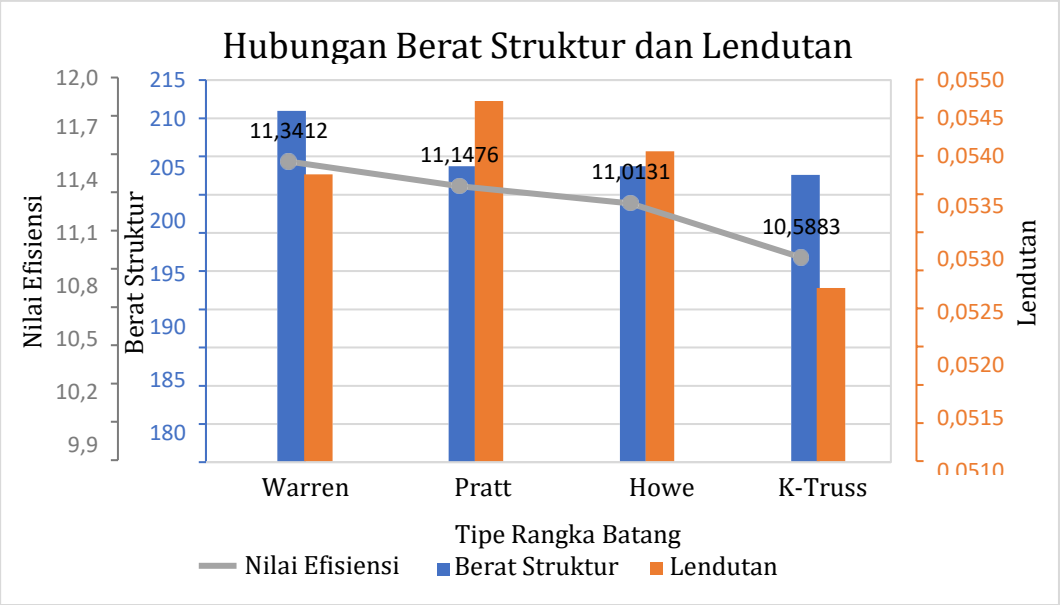
Gambar 7. Grafik Nilai Lendutan Maksimum Variasi Tipe Rangka Jembatan Rangka Baja Bentang 80 m

Berdasarkan grafik yang disajikan pada Gambar 5 menunjukkan bahwa, hasil analisis lendutan maksimum di tengah bentang jembatan pada setiap tipe rangka batang terdapat perbedaan. Sehingga dapat diidentifikasi bahwa tipe rangka batang jembatan dapat mempengaruhi nilai lendutan maksimum jembatan di tengah bentang. Tipe rangkayang mempunyai lendutan maksimum paling kecil adalah tipe rangka batang *k-truss* sebesar 0,05227 m, sedangkan tipe rangka batang yang mempunyai lendutan maksimum paling besar adalah tipe rangka batang *pratt* sebesar 0,05472 m. Hal ini membuktikkan hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Handayani, dkk. (2022), yang menyatakan bahwa jembatan dengan tipe rangka batang pratt memiliki lendutan maksimum yang paling besar dibandingkan tipe rangka batang lainnya yaitu sebesar 0,107 m.

Semua hasil lendutan maksimum pada setiap rangka harus diidentifikasi kurang dari lendutan izin (L/800) yaitu sebesar 0,1 m yang berarti aman, sesuai dengan Pedoman Bina Marga No: 05/SE/Db/2017 tentang Kriteria Desain Jembatan Standar.

4.4. Analisis Efisiensi Jembatan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa setiap tipe rangka batang jembatan memberikan hasil berat total struktur dan lendutan maksimum yang berbeda sehingga perlu diperhitungkan nilai efisiensi dari berbagai tipe rangka batang jembatan. Adapun hasil analisis perbandingan nilai efisiensi untuk tipe rangka batang *warren*, *pratt*, *howe*, dan *k-truss* pada jembatan rangka baja bentang 80 m dapat dilihat pada Gambar 6 sebagai berikut.



Gambar 8. Grafik Hubungan antara Berat Struktur dan Lendutan Maksimum Variasi Tipe Rangka Jembatan Rangka Baja Bentang 80 m

Berdasarkan grafik yang disajikan pada Gambar 6 menunjukkan bahwa, hasil analisis nilai efisiensi jembatan pada setiap tipe rangka batang terdapat perbedaan.Sehingga dapat diidentifikasi bahwa tipe rangka batang jembatan dapat mempengaruhi nilai efisiensi jembatan. Tipe rangka yang mempunyai nilai efisiensi paling kecil adalah tipe rangka batang *k-truss* sebesar 10,5883, sedangkan tipe rangka batang yang mempunyai nilai efisiensi paling besar adalah tipe rangka batang *warren* sebesar 11,3412.Sehingga dalam penelitian ini, dapat diidentifikasi bahwa jembatan tipe rangka batang *k-truss* merupakan jembatan yang paling efisien.

5. SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah diuraikan pada bab sebelumnya, maka dapat ditarik beberapa kesimpulan. Nilai DCR otomatis dari SAP2000memiliki pola grafik yang berbeda dengan nilai DCR manual dari *Microsoft Excel* pada elemen batang gelagar melintang dan batang bawah jembatan. Nilai DCR pada tipe rangka batang *warren*, *pratt*, *howe*, dan *k-truss* memiliki pola grafik yang relatif sama pada daerah gelagar dan berbeda pada daerah sistem *truss* (rangka utama), sehingga nilai DCR dapat dipengaruhi oleh tipe rangka batang jembatan. Hasil analisis berat total struktur jembatan pada setiap tipe rangka batang terdapat perbedaan. Tipe rangka batangyang paling berat adalah *warren* sebesar 210,96 ton, sedangkan yang paling ringan adalah *k-truss* sebesar 202,57 ton. Tipe rangka batang *pratt* dan *howe* mempunyai berat total struktur yang sama yaitu sebesar 203,72 ton. Pemilihan profil adalah faktor penyebab perbedaan berat total struktur pada setiap tipe rangka batang. Hasil analisis lendutan maksimum pada setiap tipe rangka batang juga terdapat perbedaan, sehingga lendutan maksimum di tengah bentang jembatan dapat dipengaruhi oleh tipe rangka batangjembatan. Tipe rangka batang yang mempunyai lendutan maksimum paling kecil adalah*k-truss* sebesar 0,05227 m, sedangkan yang paling besar adalah *pratt* sebesar 0,05472 m.Tipe rangka yang mempunyai nilai efisiensi paling kecil adalah tipe rangka batang *k-truss* sebesar 10,5883, sedangkan tipe rangka batang yang mempunyai nilai efisiensi paling besar adalah tipe rangka batang *warren* sebesar 11,3412. Semakin kecil nilai efisiensi jembatan maka semakin efektif kinerja jembatan tersebut. Sehingga dalam penelitian ini,dapat diidentifikasi bahwa jembatan tipe rangka batang batang *k-truss* merupakan jembatan yang paling efisien.

DAFTAR RUJUKAN

Arifi, E., & Setyowulan, D. 2020. Perencanaan Struktur Baja (Berdasarkan SNI 1729:2020). Malang: UB Press.

Arifi, E., Suseno, H., Hidayat, M. T., & Grahadika, H. E. 2016. Pengaruh Konfigurasi Rangka dan Optimasi Profil terhadap Struktur Jembatan Rangka Baja. Rekayasa Sipil, 10(3), 187-193. Dari https://www.researchgate.net/publication/313816110

Atika, E. 2018. Analisis Variasi Tinggi Rangka Batang pada Jembatan Rangka Baja TipePratt. Skripsi diterbitkan. Yogyakarta: Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Islam Indonesia. Dari https://dspace.uii.ac.id/handle/123456789/5822

Fauzi, M. R. 2019. Analisis Perencanaan Jembatan Struktur Rangka Baja denganPermodelan Tipe Warren Truss. Skripsi tidak diterbitkan. Tasikmalaya: FakultasTeknik Universitas Siliwangi.

Grahadika, H. E. 2017. Analisis Pengaruh Konfigurasi dan Optimasi pada Jembatan Rangka Baja terhadap Efisiensi Jembatan. Skripsi diterbitkan. Malang: Fakultas Teknik Universitas Brawijaya. Dari http://repository.ub.ac.id/id/eprint/145639

Pedoman Bina Marga Nomor 05/SE/Db/2017 tentang Kriteria Desain Jembatan Standar. 2017. Jakarta: Kementrian PUPR Direktorat Jenderal Bina Marga.

Rancangan Standar Nasional Indonesia Nomor T-03 Tahun 2005 tentang PerencanaanStruktur Baja untuk Jembatan. 2005. Jakarta: BSN (Badan Standarisasi Nasional). Standar Nasional Indonesia Nomor 03-1729 Tahun 2002 tentang Tata Cara Perencanaan Struktur Baja untuk Bangunan Gedung. 2000. Bandung: BSN

(Badan Standarisasi Nasional).

Standar Nasional Indonesia Nomor 1725 Tahun 2016 tentang Pembebanan untuk Jembatan. 2016. Jakarta: BSN (Badan Standarisasi Indonesia).

Standar Nasional Indonesia Nomor 1729 Tahun 2020 tentang Spesifikasi untuk Bangunan Gedung Baja Struktural. 2020. Jakarta: BSN (Badan Standarisasi Nasional).

Sugiyono. 2017. Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D. Bandung: Alfabeta.Supriyadi, B., & Muntohar, A. S. 2007. Jembatan. Yogyakarta: Beta Offset.

Live and Applied Science, Volume 4
Prosiding National Seminar and Call for Paper Civil Days 2024 (EnviroCivil-2024)
Diselenggarakan di Malang, 28 Agustus 2024
e-ISSN (2964-772X)

ANALISIS POTENSI RISIKO BAHAYA PADA PROYEK REHABILITASI BENDUNG SIMAN DUA DI KABUPATEN KEDIRI DENGAN METODE JOB SAFETY ANALYSIS (JSA)

Bimantara Geraldo Winarko Putra[1], Nemesius Bambang Revantoro[2] dan Viola Malta Ramadhani[3]

[1]Universitas Negeri Malang, bimantara.geraldo.1805236@students.um.ac.id
[2]Universitas Negeri Malang, nemesius.bambang.ft@um.ac.id
[3]Universitas Negeri Malang, viola.ramadhani.ft@um.ac.id

Abstrak

Pembangunan proyek konstruksi tidak terlepas dari risiko terjadinya potensi bahaya salah satunya pada Proyek Rehabilitasi Bendung Siman Dua Sungai Konto Desa Siman Kecamatan Kepung Kabupaten Kediri. Pembangunan proyek ini sangat rawan terjadi potensi bahaya kecelakaan kerja diakibatkan kondisi medan proyek dan kendala pada intensitas curah hujan yang ekstrim. Faktor lain meningkatnya risiko bahaya diperparah dengan minimnya pemakaian APD oleh para pekerja. Untuk itu perlu dilakukan penelitian yang bertujuan dalam mengidentifikasi bahaya, penilaian level potensi bahaya, dan pengendalian bahaya pada Proyek Rehabilitasi Bendung Siman Dua. Metode analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah JSA. Penggunaan JSA dipertimbangkan berdasarkan kecocokan dengan kondisi proyek serta kelebihan JSA dalam pengelompokan dan penilaian risiko pekerjaan yang lebih efisien. Data penelitian terbagi menjadi dua meliputi data primer dari hasil observasi dan data sekunder dari studi literatur buku, jurnal dan peraturan-peraturan yang terkait dengan topik penelitian. Hasil identifikasi bahaya dari 6 tahapan pekerjaan dan 41 uraian kegiatan pada Proyek Rehabilitasi Bendung Siman Dua adalah 75 potensi bahaya dengan rincian bahaya tertinggi pada pekerjaan main dam dan apron sebanyak 18. Analisis penilaian level potensi bahaya didapatkan jumlah kategori risiko ringan (7%), risiko sedang (41%), risiko tinggi (45%) dan risiko ekstrem (7%) dengan jumlah poin risiko bahaya tertinggi pada pekerjaan main dam sebanyak 142 poin dan terendah pada pekerjaan saluran pengelak sebanyak 33 poin. Pengendalian bahaya berbeda di setiap level risiko bahaya dan mengacu pada hirarki OHSAS-18001 dengan hasil pembahasan digunakan tiga hirarki pengendalian meliputi: metode pengendalian substitusi, pengendalian administratif, dan pengendalian Alat Pelindung Diri (APD).

Kata Kunci: Risiko Bahaya, Rehabilitasi Bedung, JSA

1. PENDAHULUAN

Pembangunan proyek konstruksi tidak terlepas dari risiko terjadinya potensi bahaya. Proyek konstruksi di negara berkembang seperti Indonesia masih menggunakan pekerja konstruksi yang minim pengetahuan keselamatan kerja,sehingga meningkatkan risiko potensi bahaya terjadinya kecelakaan kerja (Apriyan & Setiawan, 2017). Kecelakaan kerja tersebut bukan hanya mengakibatkan cedera fisik bagi para pekerja tetapi juga mengakibatkan terhambatnya pembangunan proyek konstruksi. Risiko potensi bahaya kecelakaan kerja dapat diminimalisir dengan menerapkan kesehatan dan keselamatan kerja yang didasari pada pemahaman karakteristik unik suatu proyek yang meliputi aspek pekerja, peralatan, material,

Copyright © 2024 The Authors. Published by Universitas Negeri Malang.
This is an open access article distributed under the CC BY-NC 4.0 license -http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/.

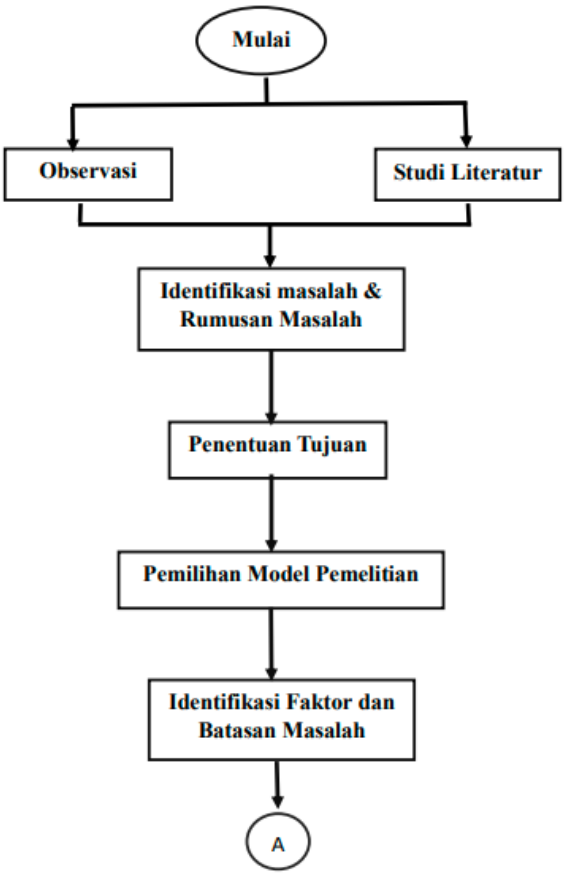
waktu pelaksanaan dan metode kerja pada proyek konstruksi (Afif Salim dkk., 2023). Proyek Rehabilitasi Bendung Siman Dua Sungai Konto Desa Siman Kecamatan Kepung Kabupaten Kediri adalah proyek perbaikan bangunan BendungSiman Pertama yang rusak akibat dampak banjir lahar dingin dari erupsi Gunung Kelud pada tahun 2014. Kerusakan bendung Siman Pertama menyebabkan terputusnya akses jalan pada kedua kecamatan meliputi Kecamatan Kepung dan Kecamatan Kasembon. Proyek Rehabilitasi Bendung Siman Dua memiliki nilai kontrak Rp. 23.047.217.000,00 yang pembangunannya dilaksanakan dari bulan April sampai Desember 2023. Rehabilitasi bendung ini bertujuan dalam menjaga kestabilan kemiringan dasar sungai, mengendalikan erosi dan sedimentasi. Berdasarkan observasi awal, pembangunan Proyek Rehabilitas Bendung Siman Dua sangat rawan terjadi potensi bahaya kecelakaan kerja. Hal ini diperkuat denganhasil wawancara dengan Bapak Ali selaku salah satu mandor pada Proyek Rehabilitas Bendung Siman Dua pada tanggal 15 Juni 2023 pukul 12.50 WIB, beliau memaparkan pada proyek ini pernah terjadi kecelakaan kerja yang menimpa para pekerja seperti tangan tergores saat menurunkan besi dan kaki tergelincir waktu menuruni lereng sungai yang licin. Kecelakaan kerja tersebut dipengaruhi oleh beberapa faktor masalah di lapangan proyek. Permasalahan umum pada pembangunan proyek rehabilitasi bendung memiliki kendala risiko potensi bahayapada curah hujan yang ekstrim, keamanan proyek, serta ruang lingkup pekerjaan yang berubah-ubah (Alvinus Solossa, 2023). Intensitas curah hujan yang ekstrim mempengaruhi derasnya arus sungai konto pada lokasi proyek dan berakibat terjadinya risiko potensi bahaya hanyut pada para pekerja proyek. Medan pada proyek Rehabilitasi Bendung Siman Dua yang diapit oleh dua tebing sungai yang curam juga meningkatkan potensi bahaya yang mengakibatkan kecelakaan kerja berupa jatuh tergelincir dan tertimpa bebatuan dari atas tebing. Selain itu, minimnyapemakaian peralatan kesehatan dan keselamatan kerja (APD) oleh pekerja proyek Rehabilitasi Bendung Siman Dua seperti tidak memakai safety vest, safety gloves,safety helmet dan masker dapat meningkatkan faktor risiko potensi bahaya jika terjadi kecelakaan kerja. Risiko potensi bahaya yang terjadi pada Proyek Rehabilitasi Bendung Siman Dua dapat diminimalisir dengan penggunaan metode SMK3. Dalam penggunaan metode SMK3 untuk proyek konstruksi di Indonesia pada umumnya terbagi menjadi lima jenis metode meliputi: HIRA, HAZOP, JSA, HIRARC dan HIRADC. Selain lima metode umum tersebut terdapat metode lain seperti Hazard Identification (HAZID) untuk mengidentifikasi awal potensi bahaya pada suatu proyek konstruksi. Setiap jenis metode tersebut memiliki kelebihan dankekurangan dalam menentukan analisis risiko potensi bahaya. Selain hal tersebut, lokasi dan kondisi proyek konstruksi juga berpengaruh dalam menentukan segi keefektifan penggunaan metode analisis K3 yang akan dipilih. Berdasarkan wawancara dengan Bapak Rohmat yang menjabat sebagai Ahli K3 dari PT. Dwi Ponggo Seto selaku pihak kontraktor proyek Rehabilitasi Bendung Siman Dua padatanggal 20 Mei 2023 pukul 12.20 WIB, beliau memaparkan metode analisis SMK3pada proyek ini menggunakan Hazard Identification (HAZID). Metode HAZID merupakan metode analisis yang dibuat pada awal perencanaan proyek berdasarkan berbagai macam identifikasi potensi bahaya pada lokasi proyek yang dapat menimbulkan konsekuensi ancaman bagi para pekerja proyek secara umum. Metode HAZID memiliki kelebihan pada mengidentifikasi dan mengklasifikasikansecepat mungkin konsekuensi kemungkinan potensi bahaya yang kemungkinan terjadi akan tetapi metode ini memiliki kelemahan pada analisis parameter potensi bahaya pelaksanaan proyek yang terlalu umum dan kurang terperinci. Hal tersebut akan berdampak pada pengendalian keselamatan kerja di lapangan dan jika terjadikecelakaan kerja penanganan masih bersifat umum tidak menjurus ke keadaan tertentu sebagaimana jika menganalisis risiko bahaya per lingkup ruang pekerjaan. Sebenarnya terdapat dua metode analisis K3 yang lebih kompleks untuk digunakanpada proyek Rehabilitasi Bendung Siman Dua di Kabupaten Kediri, yaitu metode HIRADC dan JSA. Kedua

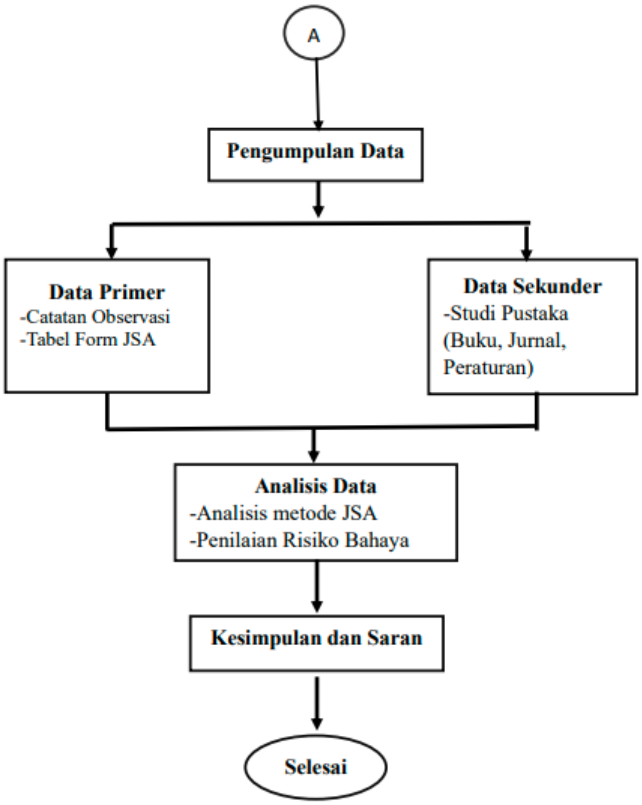
metode memiliki keunggulan masing-masing, akan tetapi metode HIRADC memiliki kelemahan karena hanya berfokus penilaian risiko bahaya pada satu pekerjaan, sehingga kurang cocok digunakan pada Proyek Rehabilitasi Bendung Siman Dua yang mempunyai banyak langkah aktivitas pekerjaan. Selain itu, metode HIRADC lebih cocok digunakan untuk mengidentifikasi bahaya dalam suatu organisasi perusahaan dan subjek penelitian bersifat terlalu luas tidak personal langsung kepada para pekerja proyek. Oleh karena itu, penelitian ini menawarkan penggunaan metode Job Safety Analysis (JSA) sebagai saran alternatif dalam pengelompokan dan penilaian risiko potensi bahaya proyek Rehabilitasi Bendung Siman Dua. Pemilihan penggunaan satumetode berdasarkan keterbatasan peneliti dalam menganalisis risiko potensi bahaya dan penggunaan metode JSA sudah cukup jelas sebagai tindakan antisipasi potensi bahaya serta metode ini sangat cocok digunakan pada proyek yang memiliki banyaklangkah-langkah aktivitas pekerjaan seperti pada proyek Rehabilitasi Bendung Siman Dua. Metode Job Safety Analysis (JSA) merupakan langkah pertama dalammenganalisis bahaya suatu pekerjaan dengan cara menilai masing-masing tingkat risiko potensi bahaya pada masing-masing lingkup pekerjaan proyek yang bertujuan untuk mengantisipasi sebelum terjadinya kecelakaan kerja (Moch. Khamim & Mohamad Zenurianto, 2021). Pertimbangan menggunakan metode JSA karena memiliki kelebihan dalam pengelompokan dan penilaian risiko pekerjaan yang lebih efisien, serta mengidentifikasi APD apa saja yang dibutuhkan pekerja untuk meningkatkan keselamatan dan kesehatan kerjanya (Abidin & Mahbubah, 2021). Kelebihan lain metode JSA terdapat pada pertimbangan level tingkat potensi risiko bahaya per lingkup ruang pekerjaan dari risiko tertinggi hingga terendah serta menentukan jenis kecelakaan atau penyakit yang timbul akibat pekerjaan (Dradjad Sutjahjo dkk., 2021). Selain penggunaan Metode Job Safety Analysis (JSA) sangat cocok digunakan dalam proyek ini berdasarkan lokasi dan kondisi lingkungan pada Proyek Rehabilitasi Bendung Siman Dua. Berdasarkan permasalahan tersebut, akan dilaksanakan penelitian mengenai "Analisis Potensi Bahaya pada Proyek Rehabilitasi Bendung Siman Dua di Kabupaten Kediri" dengan metode Job Safety Analysis (JSA)". Penelitian inidiharapkan dapat memberi solusi alternatif tentang pengelompokan dan penilaian risiko bahaya yang terjadi pada proyek Rehabilitasi Bendung Siman Dua guna meminimalisir risiko potensi bahaya yang berakibat pada kecelakaan kerja.

2. METODE

Rancangan penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah pendekatan deskriptif kuantitatif. Metode kuantitatif merupakan metode penelitian yang didalamnya menggunakan berbagai indikasi angka-angka mulai dari proses awal pengumpulan data penelitian hingga pengolahan data dan penafsirannya dalam menyelesaikan permasalahan. Metode penelitian kuantitatif pada umumnya terbagimenjadi lima jenis pendekatan meliputi metode korelasi, deskriptif, kausal komparatif, komparatif, dan eksperimen. Metode deskriptif merupakan salah satu jenis metode penelitian kuantitatif dengan suatu rumusan masalah yang menggabungkan penelitian untuk mengeksplorasi atau memotret situasi sosialobjek yang akan diteliti secara menyeluruh, luas, dan mendalam. Pemilihan metode pendekatan deskriptif kuantitatif pada penelitian ini didasari pada penggunaan metode Job Safety Analysis (JSA) sebagai metode yang akan memaparkan analisis potensi bahaya pada Proyek Rehabilitasi Bendung Siman Dua di Kabupaten Kediri.Penelitian pendekatan deskriptif kuantitatif adalah prosedur penelitian yang menghasilkan data deskriptif berupa kata-kata baik lisan atau tertulis, dan perilakudari orang-orang yang akan diamati sebagai data sumber penelitian. Pendekatan deskriptif kuantitatif bertujuan untuk menggambarkan atau menjelaskan fenomena yang terjadi pada objek penelitian secara objektif dan tepat tentang identifikasi potensi risiko bahaya pada Proyek Rehabilitasi Bendung Siman Dua di KabupatenKediri. Data yang digunakan dalam penelitian

didapat melalui pengamatan langsung secara alamiah oleh peneliti dari observasi langsung dan studi literasi darisumber-sumber lain yang berkaitan dengan penelitian. Hasil dari pengamatan dimanfaatkan untuk mengisi data form matrik Job Safety Analysis (JSA), untuk selanjutnya penilaian risiko potensi bahayanya berdasarkan AS/NZS 4360 tentang Risk Management untuk mengetahui tingkat risiko keselamatan kerja pada ProyekRehabilitasi Bendung Siman Dua di Kabupaten Kediri.





Gambar 1. Diagram Alur Penelitian

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Hasil Identifikasi Bahaya pada Proyek Rehabilitasi Bendung Siman Dua di Kabupaten Kediri

Identifikasi bahaya merupakan langkah awal dalam menentukan analisis data K3 seperti apa yang cocok digunakan pada Proyek Rehabilitasi Bendung Siman Dua. Identifikasi bahaya bertujuan dalam meminimalisir terjadinya kecelakaan kerja yang berdampak negatif bagi para pekerja sebab hampir di seluruh tempat kerja pasti mempunyai potensi bahaya (Khamim & Zenurianto. Mohamad, 2022). Proses identifikasi potensi bahaya dilakukan dengan melakukan observasi terlebih dulu pada enam aktivitas pekerjaan meliputi: pekerjaan persiapan, pekerjaan saluran Pengelak, pekerjaan konsolidasi, pekerjaan main dam, pekerjaan apron, dan pekerjaan sayap main dam. Kegiatan observasi berdasarkan pedoman observasi, sehingga menghasilkan data penelitian yang sesuai dengan kondisi pada Proyek Rehabilitasi Bendung Siman Dua. Proyek Rehabilitasi Bendung Siman Dua di Kabupaten Kediri merupakan proyek dengan jenis tempat kerja terbuka yang sumber bahayanya sangat dipengaruhi kondisi medan geografis sungai, suhu pencahayaan dan cuaca di lapangan. Proyek rehabilitasi bendung termasuk dalam kategori proyek konstruksi yang berbahaya karena mempunyai risiko kecelakaan kerja yang tinggi (Aulia dkk., 2021).

Pada Proyek Rehabilitasi Bendung Siman Dua terdapat 6 tahapan pekerjaan dan 41 uraian kegiatan yang berlangsung. Sumber potensi bahaya yang memiliki kemungkinan terjadi pada pekerjaan proyek Rehabilitasi Bendung Siman Dua didasarkan pada Pedoman Pelaksanaan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) untuk Konstruksi Departemen Pekerjaan Umum Direktorat Jenderal Bina Marga No. 004 / BM / 2006 dan artikel-artikel serta jurnal pendukung yang memiliki kondisi lapangan yang sama. Menurut Salim (2022),

identifikasi bahaya pada proyek bendungan terbagi menjadi 6 sumber potensi bahaya meliputi: pekerjaan Clearing (Pembersihan), pekerjaan *dewatering*, pekerjaan *drilling* dan *grounting*, pekerjaan galian, pekerjaan timbunan, dan pekerjaan jalan dengan potensi bahaya yang bervariasi. Potensi bahaya yang dapat dimasukan dalam proses identifikasi bahaya pada Proyek Rehabilitasi Bendung Siman Dua di Kabupaten Kediri antara lain alat terguling / terjungkal ke depan, Tertimpa / terjepit alat berat, Tertimpa material dari alat berat, Tersengat listrik akibat konslet pada mesin pompa air, Tertimpa benda jatuh / longsor dari tebing.

Sumber potensi bahaya pada Proyek Rehabilitasi Bendung Siman Dua terbagi menjadi 7 sumber bahaya meliputi: proses mobilisasi alat, proses *dewatering*, proses pekerjaan drainase, proses pekerjaan tanah, proses Bekisting, proses pembesian, dan proses pengecoran. Setiap sumber bahaya memiliki variabel potensibahaya yang berbeda untuk selanjutnya diseleksi sesuai masing-masing tahapan pekerjaan. Hasil akhir identifikasi bahaya menunjukan uraian jumlah potensi bahaya dan jenis sumber bahaya pada Proyek Rehabilitasi Bendung Siman Dua di Kabupaten Kediri pada Proyek Rehabilitasi Bendung Siman Dua di Kabupaten Kediri. Uraian jumlah potensi bahaya pada Proyek Rehabilitasi Bendung Siman Dua di Kabupaten Kediri dapat dilihat pada tabel dibawah.

Tabel 1. Uraian jumlah potensi bahaya pada Proyek Rehabilitasi Bendung Siman Dua

	Mobilisasi Alat	Dewatering	Pekerjaan tanah	Pembesian	Bekisting	Pengecoran	Pekerjaan Drainase	Total per Tahapan
Pekerjaan Persiapan	5	4	2	0	0	0	0	11
Pekerjaan Saluran Pengelak	2	0	2	0	0	0	0	4
Pekerjaan Konsolidasi	3	0	4	0	0	0	0	7
Pekerjaan Main Dam	0	0	5	3	3	5	2	18
Pekerjaan Apron	0	0	3	3	4	5	3	18
Pekerjaan sayap dam	0	0	2	3	4	5	3	17
Total	10	4	18	9	11	15	8	
Total Potensi Bahaya	75							

Berdasarkan tabel 1 dapat diketahui frekuensi sumber bahaya tertinggi adalah sumber bahaya pekerjaan tanah dengan 18 variabel potensi bahaya. Variabel potensibahaya yang sering muncul dengan sumber bahaya pekerjaan tanah meliputi:terkena Excavator, terkena tumpukan bahan galian/timbunan, terkena pecahan batu hasil galian tanah, dan terkena tumpukan bahan galian/timbunan. Identifikasitotal gabungan potensi bahaya dari keseluruhan tahapan pekerjaan pada Proyek Rehabilitasi Bendung Siman Dua di Kabupaten Kediri adalah 75 potensi bahaya dengan variabel potensi bahaya terbesar pada pekerjaan main dam dan apron yaitu18 potensi bahaya.

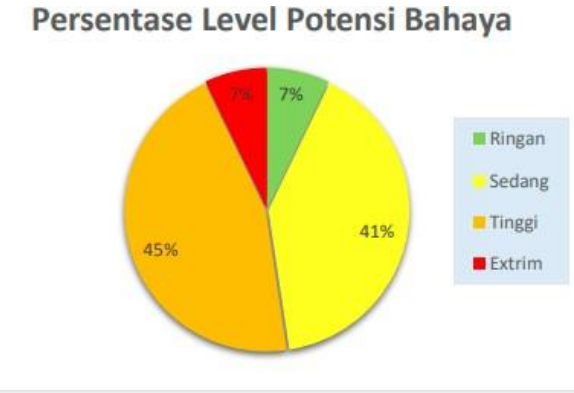
3.2. Hasil Penilaian Level Potensi Bahaya pada Proyek Rehabilitasi Bendung Siman Dua di Kabupaten Kediri

Hasil perhitungan penilaian risiko per tahapan pekerjaan terbagi menjadibeberapa kategori potensi bahaya berdasarkan nilai *risk* yang didapat dengan standar AS/NZS 4360:1999. Rekapitulasi jumlah level risiko potensi bahaya pada Proyek Rehabilitasi Bendung Siman Dua di Kabupaten Kediri dengan metode Job Safety Analysis (JSA) disajikan dalam tabel dibawah.

Tabel 2. Jumlah Kategori Level Risiko Bahaya pada Proyek Rehabilitasi BendungSiman Dua

No	Nama Pekerjaan	Level Risiko Bahaya				Jumlah
		Ringan	Sedang	Tinggi	Ekstrem	
1	Pekerjaan Persiapan	3	3	1	0	7
2	Pekerjaan Saluran Pengelak	0	3	1	0	4
3	Pekerjaan Konsolidasi	0	5	3	0	8
4	Pekerjaan Main Dam	0	2	7	2	11
5	Pekerjaan Apron	0	2	3	0	5
6	Pekerjaan Sayap Dam	0	2	4	1	7
	Total per kategori	3	17	19	3	

Berdasarkan tabel hasil di atas dari enam tahapan pekerjaan yang diamati meliputi pekerjaan persiapan, saluran pengelak, pekerjaan konsolidasi, pekerjaan main dam, pekerjaan apton dan pekerjaan sayap dam, pekerjaan dengan jumlah level risiko bahaya terbanyak adalah pekerjaan main dam sebanyak 11 dengan rincian level potensi bahaya; 2 kategori sedang, 7 kategori tinggi dan 2 kategori ekstrem. Tahapan pekerjaan dengan jumlah level potensi bahaya terendah adalah pekerjaan saluran pengelak sebanyak 4 dengan rincian level potensi bahaya: 3 kategori sedang dan 1 kategori tinggi. Persentase jumlah kategori untuk seluruh level potensi bahaya pada Proyek Rehabilitasi Bendung Siman Dua di Kabupaten Kediri sebagai berikut.



Gambar 5.1 Persentase Level Potensi Bahaya

Berdasarkan grafik persentase level potensi bahaya bahaya pada Proyek Rehabilitasi Bendung Siman Dua di Kabupaten Kediri diatas didapatkan jumlah keseluruhan potensi bahaya dengan kategori tingkat risiko ringan sebanyak 7%, kategori tingkat risiko sedang sebanyak 41%, kategori tingkat risiko tinggi sebanyak 45% dan kategori tingkat risiko ekstrem sebanyak 7%. Hasil rekapitulasiuntuk jumlah poin nilai risiko bahaya pada pada Proyek Rehabilitasi Bendung Siman Dua ditunjukan pada tabel dibawah.

Tabel 3 Rekapitulasi hasil poin nilai risiko aktivitas pekerjaan pada Proyek Rehabilitasi Bendung Siman Dua

No	Nama Pekerjaan	Jumlah Poin Nilai Risiko				Jumlah
		Ringan	Sedang	Tinggi	Ekstrem	
1	Pekerjaan Persiapan	7	21	10	0	38
2	Pekerjaan Saluran Pengelak	0	21	12	0	33

3	Pekerjaan Konsolidasi	0	36	42	0	78
4	Pekerjaan Main Dam	0	14	88	40	142
5	Pekerjaan Apron	0	17	44	0	61
6	Pekerjaan Sayap Dam	0	15	59	20	94

Berdasarkan tabel 3 dapat diketahui urutan aktivitas pekerjaan dengan jumlah poin risiko bahaya tertinggi adalah pekerjaan main dam sebanyak 142 poin dan pekerjaan sayap dam sebanyak 94 poin. Urutan aktivitas pekerjaan dengan jumlah poin risiko bahaya terendah ditempati oleh pekerjaan persiapan sebanyak 38 poin dan pekerjaan saluran pengelak sebanyak 33 poin.

3.3. Hasil Pengendalian Risiko Bahaya pada Proyek Rehabilitasi Bendung Siman Dua di Kabupaten Kediri

Pengendalian bahaya merupakan tahap lanjutan dalam penggunaan metode *job safety analysis* (JSA). Pengendalian bahaya bertujuan dalam memberi solusi alternatif, sehingga risiko bahaya yang akan terjadi pada Proyek RehabilitasiBendung Siman Dua dapat berkurang. Upaya pengendalian pada form *job safety analysis* (JSA) disesuaikan dengan kategori level risiko bahaya pada setiap aktivitaspekerjaan. Hal tersebut dikarenakan setiap aktivitas pekerjaan dalam proyek konstruksi memiliki potensi bahaya yang berbeda-beda (Silvia dkk., 2022). Hasil penilaian kategori risiko bahaya pada Proyek Rehabilitasi Bendung Siman Dua terbagi menjadi 4 meliputi: risiko bahaya ringan, risiko bahaya sedang, risiko bahaya tinggi, dan risiko bahaya ektrim. Tata cara pengendalian masing-masing kategori didasarkan pada 5 tingkatan dalam hirarki pengendalian risiko standar OHSAS-18001, sehingga mendapat kontrol risiko pengendalian kecelakaan kerja yang tepat (Pipit dkk., 2019).

Hasil upaya pengendalian pada form JSA dengan acuan hirarki pengendalian risiko standar OHSAS-18001 didapat tiga tingkatan pengendalian yang digunakanpada Proyek Rehabilitasi Bendung Siman Dua meliputi: metode pengendalian substitusi, metode pengendalian administratif, dan metode pengendalian APD.Metode pengendalian dengan frekuensi terbanyak digunakan pada Proyek Rehabilitasi Bendung Siman Dua adalah pengendalian menggunakan alat pelindung diri (APD) sesuai dengan aturan yang berlaku. Mengingat penggunaan APD merupakan pilihan terakhir dalam mencegah bahaya bagi para pekerja, sebaiknya dilakukan penambahan berupa alat pengendalian bahaya lainnya, sehingga keselamatan dan kesehatan kerja akan semakin terjamin dan lebih efektif(Daud dkk., 2022).

Berikut peralatan alat pelindung diri dan rambu-rambu yang digunakan dalam upaya pengendalian risiko bahaya pada Proyek Rehabilitasi Bendung Siman Dua di Kabupaten Kediri:



Gambar 2 Rambu-rambu proyek dan alat pelindung diri (APD)

Hasil untuk upaya pengendalian pada masing-masing tingkatan tahapan pekerjaan pada Proyek Rehabilitasi Bendung Siman Dua di Kabupaten Kediri diambil empat contoh pengendalian bahaya. Empat contoh tersebut terdiri dari duapekerjaan dengan frekuensi potensi bahaya tertinggi meliputi pekerjaan main dam dan pekerjaan sayap dam serta dua pekerjaan dengan frekuensi bahaya terendah meliputi pekerjaan persiapan dan saluran pengelak. Hasil upaya pengendalian risikobahaya sebagai berikut.

1) Pekerjaan Persiapan
   a) Risiko ringan
      Contoh pekerjaan untuk risiko bahaya rendah adalah pekerjaan pengukuran/setting oots dengan potensi bahaya: kaki tertusuk ujung theodolit, pinggang sakit karena terlalu lama membungkuk. Upaya pengendalian yang dapat dilakukan sesuai dengan potensi bahaya adalah penyesuaian jadwal durasi pekerjaan/shift bekerja untuk menghindari terlalu lama membungkuk dan penggunaan APD sesuai dengan standar yang berlaku seperti sarung tangan, *safety boots.*
   b) Risiko sedang
      Contoh pekerjaan untuk risiko bahaya sedang adalah pekerjaan *dewatering* dengan pompa air dengan potensi bahaya terjatuh ke genangan air, kaki lecet akibat genangan air, tersengat listrik akibat konslet pada mesin pompa air, terpeleset saat menurunkan selang pompa. Upaya pengendalian yang dapat dilakukan sesuai dengan potensi bahaya adalah penggunaan APD sesuai dengan standar yang berlaku seperti sarung tangan, helm, *dan safety boots.*
   c) Risiko tinggi
      Contoh pekerjaan untuk risiko bahaya tinggi adalah pekerjaan mobilisasi peralatan dan SDM dengan potensi bahaya: alat terguling/terjungkal ke depan, terkena/tertabrak/terlindas alat berat, terkena Excavator. Upaya pengendalian yang dapat dilakukan sesuai dengan potensi bahaya adalah penyesuaian jadwal durasi pekerjaan/shift bekerja dan pemasangan rambu-rambu/poster/*police line* tanda bahaya pada lokasi rawan kecelakaan kerja.
2) Pekerjaan Saluran Pengelak
   a) Risiko sedang
      Contoh pekerjaan untuk risiko bahaya sedang adalah pekerjaan galian tanah dengan alat, dengan potensi bahaya: terkena tumpukan bahan galian/ timbunan, tertimpa material dari alat berat, terkena Excavator. Upaya pengendalian yang dapat dilakukan sesuai dengan potensi bahaya adalah

pemasangan rambu-rambu/poster/*police line* tanda bahaya pada lokasi rawan kecelakaan kerja dan penggunaan APD sesuai dengan standar yang berlaku seperti sarung tangan, masker, helm atau *safety boots*.

b) Risiko tinggi

Contoh pekerjaan untuk risiko bahaya tinggi adalah pekerjaan pemasangan pipa saluran dengan potensi bahaya: kaki lecet akibat genangan air, terpeleset ke genangan air/batuan, penyakit kulit akibat air kotor. Upaya pengendalian yang dapat dilakukan sesuai dengan potensi bahaya adalah penyesuaian jadwal durasi pekerjaan/shift bekerja dan penggunaan APD sesuai dengan standar yang berlaku seperti sarung tangan, helm, dan *safetyboots*.

3) Pekerjaan Main DAM

a) Risiko sedang

Contoh pekerjaan untuk risiko bahaya sedang adalah pekerjaan pengecoran pondasi dengan potensi bahaya: terkena adonan beton, tertusuk/tergores material besi, infeksi kulit akibat bahan kimia beton, tertabrak concrete pump. Upaya pengendalian yang dapat dilakukan sesuai dengan potensi bahaya adalah penggunaan APD sesuai dengan standar yang berlaku seperti sarung tangan, masker, helm atau *safety boots*.

b) Risiko tinggi

Contoh pekerjaan untuk risiko bahaya tinggi adalah pekerjaan pabrikasi besi dengan potensi bahaya: terpotong/tergores bar cutter, tertusuk/tergores material besi, tangan/mata terkena percikan api, infeksi telinga akibat getaran/kebisingan. Upaya pengendalian yang dapat dilakukan sesuai dengan potensi bahaya adalah mengganti proses pemotongan besi dari bar cutting tangan dengan mesin *bar bender*/*bar cutter* yang lebih aman, penyesuaian jadwal durasi pekerjaan/shift bekerja, dan penggunaan APD sesuai dengan standar yang berlaku seperti *safety glasses*. sarung tangan, masker, helm atau *safety boots*.

c) Risiko ekstrem

Contoh pekerjaan untuk risiko bahaya ekstrem adalah pekerjaan pondasi dengan potensi bahaya: terkena alat gali, kaki terluka akibat batu-batuan, tertimpa benda jatuh/longsor dari tebing, terpeleset/tergelincir, tertusuk/tergores material besi. Upaya pengendalian yang dapat dilakukan sesuai dengan potensi bahaya adalah penggunaan APD sesuai dengan standar yangberlaku seperti sarung tangan, masker, helm atau *safety boots*.

4) Pekerjaan Sayap Main DAM

a) Risiko sedang

Contoh pekerjaan untuk risiko bahaya sedang adalah pekerjaan pengecoran retaining wall dengan potensi bahaya: Bekisting roboh/jebol, terpeleset/tergelincir, terkena tumpukan bahan galian/timbunan, tertimpa benda jatuh/longsor dari tebing, dan infeksi kulit akibat bahan kimia beton. Upaya pengendalian yang dapat dilakukan sesuai dengan potensi bahaya adalah mengganti proses pengecoran menggunakan *concrete pump* agar lebih aman, penyesuaian jadwal durasi pekerjaan/shift bekerja, penggunaan APD sesuai dengan standar yang berlaku seperti sarung tangan, masker, helm atau *safety boots.*

b) Risiko tinggi

Contoh pekerjaan untuk risiko bahaya tinggi adalah pekerjaan pembesian sayap dam dengan potensi bahaya: kaki terluka akibat batu-batuan, tertimpa benda jatuh/longsor dari tebing, terkena ujung besi mencuat, terpeleset/tergelincir, tertusuk/tergores material besi. Upaya pengendalian yang dapatdilakukan sesuai dengan potensi bahaya adalah penyesuaian jadwal durasi pekerjaan/shift bekerja dan penggunaan APD sesuai dengan standar yang berlaku seperti sarung tangan, masker, helm atau *safety boots*.

c) Risiko ekstrem

Contoh pekerjaan untuk risiko bahaya ekstrem adalah pekerjaan Bekisting retaining wall dengan potensi bahaya: terpeleset/tergelincir, tertimpa benda jatuh/longsor dari tebing, terjepit/terkena paku yang keluar dari bekisting. Upaya pengendalian yang dapat dilakukan sesuai dengan potensi bahaya adalah penyesuaian jadwal durasi pekerjaan/shift bekerja dan penggunaan APD sesuai dengan standar yang berlaku seperti sarung tangan, masker, helm atau *safety boots*.

4. SIMPULAN

1. Proyek Rehabilitasi Bendung Siman Dua di Kabupaten Kediri terdapat 6 tahapan pekerjaan dan 41 uraian kegiatan. Sumber potensi bahaya terbagi menjadi 7 meliputi: proses mobilisasi alat, proses dewatering, pekerjaan drainase, pekerjaan tanah, proses bekisting, proses pembesian, dan proses pengecoran. Frekuensi sumber bahaya tertinggi adalah proses pekerjaan tanah dengan 18 variabel potensi bahaya. Identifikasi total potensi bahaya dari keseluruhan tahapan pekerjaan adalah 75 potensi bahaya dengan variabel potensi bahaya terbesar pada pekerjaan main dam dan apron yaitu 18 potensi bahaya.
2. Hasil penilaian level potensi bahaya pada Proyek Rehabilitasi Bendung Siman Dua di Kabupaten Kediri didapatkan jumlah kategori tingkat risiko ringan sebanyak 7%, kategori tingkat risiko sedang sebanyak 41%, kategoritingkat risiko tinggi sebanyak 45% dan kategori tingkat risiko ekstrem sebanyak 7%. Berdasarkan pembahasan diketahui jumlah poin risiko bahaya tertinggi adalah pekerjaan main dam sebanyak 142 poin dan pekerjaan sayap dam sebanyak 94 poin. Urutan aktivitas pekerjaan dengan jumlah poin risiko bahaya terendah ditempati oleh pekerjaan persiapan sebanyak 38 poin dan pekerjaan saluran pengelak sebanyak 33 poin.
3. Pada Proyek Rehabilitasi Bendung Siman Dua di Kabupaten Kediri pengendalian bahaya berbeda di setiap level risiko bahaya masing masing pekerjaan dan mengacu pada hirarki pengendalian risiko standar OHSAS- 18001 dengan hasil pembahasan digunakan tiga hirarki pengendalian meliputi: metode pengendalian substitusi, metode pengendalian administratif, dan metode pengendalian APD.

DAFTAR RUJUKAN

Abidin, A. Z., & Mahbubah, N. A. (2021). Pemetaan Risiko Pekerja Konstruksi Berbasis Metode Job Safety Analysis di PT BBB. *Serambi Engineering*, *6*(3), 2111-2119.

Afif Salim, M., Bambang Siswanto, A., & Mindiastiwi, T. (2023). Analisis Keselamatan dan Kesehatan Kerja dengan Metode Job Safety Analysis padaProyek Bendungan Kuwil Kawangkoan. *Serambi Engineering*, *8*(1), 4891-4900.

Alvinus Solossa, N. (2023). Analisis Risiko Pelaksanaan Proyek Revitalisasi Kawasan Danau Ayamaru Kabupaten Mayhrat. *Civil Engineering Collaboration*, *8*(1), 24-30.

Ameiliawati, R. (2021). Penerapan Keselamatan dan Kesehatan Kerja dengan Metode HIRADC (*Hazard Identification, Risk Assessment and DeterminingControl*) di Area *Plant-Warehouse*. *Media Gizi Kesmas*, *9*(1), 238-245.

Apriyan, & Setiawan, H. (2017). Analisis Risiko Kecelakaan Kerja pada Proyek Bangunan Gedung dengan Metode FMEA. *Jurnal Muara Sains, Teknologi,Kedokteran dan Ilmu Kesehatan, 1*(I), 115-123.

Atmaja, J., Suardi, E., Natalia, M., Mirani, Z., Alpina, M. P. (2018). Penerapan Sistem Pengendalian Keselamatan dan Kesehatan Kerja pada Pelaksanaan Proyek Konstruksi di Kota Padang. *Jurnal JIRS, 15*(2), 64-75.

Aulia, D., Marifah, L., Yurrazak, I., & Purba, H. H. (2021). Manajemen Risiko *Safety* dalam Proyek Konstruksi Bendungan: Kajian Literatur. *Journal of Industrial and Engineering System*, *2*(1), 63–74.

Basri, S., Bujawati, E., Amansyah, M. (2014). Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan (Model Pengukutan Risiko Pencemaran Udara Terhadap Kesehatan). *Jurnal Kesehatan, 7*(2), 427-442.

Christina, W. Y., Djakfar, L., & Thoyib, A. (2012). Pengaruh Budaya Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) Terhadap Kinerja Proyek Konstruksi. *Jurnal Rekayasa Sipil, 6*(1), 83-95.

Daud, M., Budihardjo, M. A., & Rizal Isnanto, R. (2022). Evaluasi Risiko Kesehatan dan Keselamatan Kerja dengan Metode HIRARC pada Proyek Pembangunan Sistem Penyediaan Air Baku Bendungan Pengga Kabupaten Lombok Tengah. *Jurnal JPII, 1*(1), 104-111.

Dradjad Sutjahjo, K., Wulan Sari, T., & Sahara, F. (2021). Identifikasi Potensi Bahaya dan Pengendalian pada Pekerjaan Bekisting Aluma *System* Proyek

X. *Contruction and Material Journal, 3*(2), 89-95.

Eko, & Abryandoko. (2018). Penilaian Risiko Keselamatan dan Kesehatan Kerja dengan Menggunakan Metode HIRARC Dan *Safety Policy* (Studi Kasus Proyek Konstruksi Gedung Ruang Tunggu Kantor Induk TJBTB). *RekayasaSipil, 7*(1), 50-57.

Erliana Cut, & Abdul Azis. (2020). Identifikasi Bahaya dan Penilaian Risiko Pada Stasiun Switchyard di PT. PJB O & M PLTMG Arun Menggunakan MetodeHazard Identification, Risk Analysis and Risk Control (HIRARC). *Industrial Engineering Journal, 9*(2).

Harseno, E., & Daryanto, Edi. (2008). Tinjauan Tinggi Tekanan Air di Bawah Bendung Dengan Turap dan Tanpa Turap pada Tanah Benbutir Halus. *Majalah Ilmiah UKRIM, 13*(2), 1-15.

Ihsan, T., Hamidi, S. A., & Putri, F. A. (2020). Penilaian Risiko dengan Metode HIRADC pada Pekerjaan Konstruksi Gedung Kebudayaan Sumatera Barat.*Jurnal Civronlit Unbari*, *5*(2), 67-74.

Khamim, M., & Zenurianto. Mohamad. (2022). Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja Pada Proyek Konstruksi Bendungan Sesuai dengan PERMEN PUPR N0. 10 Tahun 2021. *Jurnal Teknik Ilmu dan Aplikasi*, *1*(2),105–113.

Lazuardi, M. R., Sukwika, T., & Kholil, K. (2022). Analisis Manajemen Risiko Keselamatan dan Kesehatan Kerja Menggunakan Metode HIRADC pada Departemen *Assembly* Listrik. *Journal Of Applied Management Research (JAMR)*, *2*(1), 11–20.

Mangore, V. R., Wuisan, E. M., Kawet, L., & Tangkudung, H. (2013). PerencanaanBendung Untuk Bangunan Irigasi Sulu. *Jurnal Sipil Statik*, *1*(7), 533–541.

Nabila, F., Prihantono, P., & Anisah, A. (2021). Identifikasi Bahaya dan Penilaian Risiko pada Proses Pekerjaan Pemasangan Atap *Sandwich Panel*. *Jurnal Pensil*, *10*(3), 141–147.

Nalhadi, A., & Rizaal, A. (2015). Identifikasi Bahaya dan Penilaian Risiko K3 padaTindakan Perawatan & Perbaikan Menggunakan Metode HIRARC (*HazardIdentification and Risk Assesment Risk Control*). *Seminar Nasional Riset Terapan*, *12*(3), 281-286.

Nugroho Pujiono, B., Pambudi Tama, I., & Efranto, R. Y. (2013). Analisis Potensi Bahaya Serta Rekomendasi Perbaikan Dengan Metode *Hazard and Operability Study* (HAZOP) Melalui Perangkingan OHS *Risk Assessment and Control* (Studi Kasus: Area PM-1 PT. Ekamas Fortuna). *Jurnal Rekayasa dan Manajemen Sistem Industri, 1*(2), 253-264.

Pipit, M., Hadi, K. R., & Mutiara, S. (2019). Implementasi *Job Safety Analysis* (JSA) Sebagai Upaya Pencegahan Kecelakaan Kerja. *Jurnal Migasian*, *3*(2), 25–31.

Rakib, M., & Syam, A. (2016). Pemberdayaan Masyarakat Melalui Program Life Skill Berbasis Potensi Lokal Untuk Meningkatkan Produktifiras Keluarga di Desa Lero Kecamatan Suppa Kabupaten. *Jurnal Administrasi Publik, 6*(1), 96-108.

Ramdan, F., & Supriyadi. (2017). Identifikasi Bahaya dan Penilaian Risiko pada Boiler Menggunakan Metode *Hazard Identification Risk Assessment and Risk Control* (HIRARC). *Journal of Industrial Hygiene and Occupational Health, 1*(2), 161-178.

Rinanti, E. (2013). Penerapan *Hazard Identification and Risk Assessment* (HIRA) Sebagai Upaya Pencegahan Kecelakaan Kerja di Bagian Produksi PT. HanilIndonesia Boyolali. Surakarta: Universitas Muhammadiyah Surakarta. Dari:(https://eprints.ums.ac.id/26190/).

Seng Hansen. (2022). Identifikasi Jenis Bahaya dan Parameter Penilaian Bahaya Pada Pekerjaan Konstruksi. *Jurnal Teknik Sipil, 11*(1), 94-102.

Siahaan, F. (2015). Tinjauan Tentang Pekerjaan Arsitektur dalam Proyek Konstruksi dengan Pendekatan pada Bangunan Gedung Bertingkat. *Jurnal SCALE, 3*(1), 344-350.

Silvia, S., Balili, C., & Yuamita, F. (2022). Analisis Pengendalian Risiko Kecelakaan Kerja Bagian Mekanik pada Proyek Pltu Ampana (2x3 Mw) Menggunakan Metode *Job Safety Analysis* (JSA). *Jurnal Teknologi dan Manajemen Industri Terapan (JTMIT)*, *1*(1), 61–69.

Soleh, A. (2017). Strategi Pengembangan Potensi Desa. *Jurnal Sungkat*, *3*(01), 32–52.

Sulistiyowati, R., Suhardi, B., & Pujiyanto, E. (2019). Evaluasi Keselamatan Dan Kesehatan Kerja Pada Praktikum Perancangan Teknik Industri II Menggunakan *Metode Job Safety Analysis* (JSA). *Jurnal Teknik Industri,*

14(1), 11-21.

Susihono, W., Akbar Rini, F., & Kunci, K. (2013). Penerapan Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) Dan Identifikasi Potensi Bahaya Kerja (Studi Kasus Di PT. LTX Kota Cilegon-Banten). *Spektrum Industri, 11*(2), 117-242

Syiah Kuala, U., Mawardi, E., & Budi Aulia, T. (2018). Kajian Konsep Pemeliharaan Gedung SMA Bina Generasi Bangsa Meulaboh Aceh Barat. Jurnal Teknik Sipil Universitas Syiah Kuala, 1(4), 811-822.

Talumewo, F., Vanda, D., Doda, D., Manampiring, A. E. (2020). Analisis Potensi Bahaya dan Resiko dengan Menggunakan *Job Safety Analisis* di Unit Gawat Darurat Rumah Sakit. *Journal of Public Health and Community Medicine*, *1*(4), 89-96.

Yulianti, E. (2022). Alternatif Analisa Bangunan Pengendali Banjir Pada Sungai Way Laala di Provinsi Maluku (Studi Kasus di Sungai Way Laala, Kabupaten Seram Barat). *Metaverse: Peluang Dan Tantangan Pendidikan Tinggi*, *13*(1), 222-234.

Live and Applied Science, Volume 4
Prosiding National Seminar and Call for Paper Civil Days 2024 (EnviroCivil-2024)
Diselenggarakan di Malang, 28 Agustus 2024
e-ISSN (2964-772X)

HUBUNGAN DAN KONTRIBUSI KUALITAS PRAKERIN TERHADAP KESIAPAN KERJA SISWA SMK NEGERI 1 BLITAR KOMPETENSI KEAHLIAN BISNIS KONSTRUKSI DAN PROPERTI

Emylia N Shima Subandi[1], Sutrisno[2], Sugiyanto [3]

[1,2,3]Universitas Negeri Malang
Surel: *en.shimasubandi@gmail.com*

ABSTRAK

Kesiapan kerja ialah hal yang utama dalam memasuki dunia pekerjaan. Tinggi rendahnya tingkat kesiapan kerja siswa SMK secara umum dapat dilihat dari kemampuannya untuk bekerja sesuai dengan bidang keahlian dan tuntutan dunia kerja yang dihadapinya. Upaya menyelaraskan pendidikan di SMK dengan dunia kerja yaitu dengan program prakerin. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui kualitas prakerin dan kesiapan kerja siswa SMK serta mengetahui hubungan kualitas prakerin terhadap kesiapan kerja siswa SMK. Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan jenis penelitian deskriptif korelasional. Pengumpulan data menggunakan kuisoner tertutup dengan skala inkels. Teknik analisis data menggunakan analisis deskriptif, uji normalitas residu, uji lineritas, uji homoskedastisitas dan uji korelasi product moment.Hasil penelitian menunjukkan kualitas prakerin tergolong kategori sedang dengan nilai rata-rata sebesar 49,85. Kualitas prakerin paling tinggi pada perilaku saat bekerja sebesar 52,19, dan paling rendah pada memperoleh peningkatan pengetahuan sesuai kompetensi keahlian sebesar 47. Kesiapan kerja siswa SMK Negeri 1 Blitar tergolong kategori sedang dengan nilai rata-rata sebesar 49,34. Kesiapan kerja paling tinggi yang dimiliki siswa pada mampu beradaptasi dengan lingkungan kerja sebesar 52,29, dan paling rendah pada mampu bertanggung jawab terkait tugas pekerjaannya sebesar 47,50. Pada uji korelasi diperoleh nilai signifikansi sebesar 0,03 < 0,05; berarti terdapat hubungan yang signifikan antara kualitas prakerin terhadap kesiapan kerja. Nilai r dari kualitas prakerin terhadap kesiapan kerjan yaitu 0,818, dimana koefisien determinasi sebesar 66,91%. Sehingga semakin baik kualitas prakerin yang dilaksanakan siswa akan semakin tinggi kesiapan kerja yang dimiliki siswa.

Kata kunci: Kualitas Prakerin, Kesiapan Kerja

1. Pendahuluan

Perkembangan industri berkembang pesat di era globalisasi saat ini, sehingga Indonesia harus mempersiapkan sumber daya manusia yang berkualitas, unggul untuk menghadapi persaingan yang terus berkembang secara ketat. Penyediaan sumber daya manusia yang berkualitas dapat dimulai sejak seseorang belajar di sekolah dengan cara mengembangkan pengetahuan, keterampilan, sikap dan kompetensinya. Salah satu upaya pemerintah adalah dengan menyiapkan tenaga kerja yang terampil melalui sekolah kejuruan.

Undang-Undang Nomor 20 Tahun 2003 Pasal 15 tertera bahwa "Pendidikan kejuruan adalah pendidikan menengah yang mempersiapkan peserta didiknya terutama untuk bekerja dalam bidang tertentu". Namun kenyataannya pada lulusan SMK belum seluruhnya dapat terjun ke dunia kerja. Hal ini dikarenakan adanya kesenjangan dunia pendidikan dan dunia industri. Kesenjangan yang dimaksud lulusan SMK yang belum sesuai dengan standart kualifikasi dunia kerja dimana kurangnya keterampilan serta kemampuan yang dimiliki oleh siswa itu sendiri.

Copyright © 2024 The Authors. Published by Universitas Negeri Malang.
This is an open access article distributed under the CC BY-NC 4.0 license -http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/.

Sejalan dengan itu, Tentama (2019) menjelaskan bahwa lulusan SMK yang seharusnya menjadi tenaga siap kerja di dunia kerja ternyata belum memiliki kesiapan untuk bekerja. Ada beberapa masalah kesiapan kerja antara lain, banyak siswa yang memilih melanjutkan pendidikan ke Perguruan Tinggi (Universitas), ada beberapa siswa yang bekerja akan tetapi tidak sesuai dengan bidang keahlian yang dipelajari selama sekolah, banyak yang menganggur karena kesiapan yang dimiliki oleh siswa masih kurang.

Tinggi rendahnya tingkat kesiapan kerja siswa SMK secara umum dapat dilihat dari masa tunggu untuk memperoleh pekerjaan atau kemampuannya untuk bekerja sesuai dengan bidang keahlian dan tuntutan dunia kerja yang dihadapinya. Jika melihat dari sisi internal siswa, permasalahan ini lebih dimunculkan karena siswa merasa dirinya belum mampu atau belum siap untuk bekerja sehingga menyebabkan minat untuk memasuki dunia kerja cenderung masih rendah (Ali 2004:45).

Salah satu upaya untuk menyelaraskan pendidikan di SMK dengan dunia kerja adalah adanya program *link* and *match* dalam bentuk pendidikan sistem ganda (PSG). Program pendidikan berbasis ganda dengan konsep sistem magang bagi siswa SMK yang lebih dikenal dengan Praktik Kerja Industri (Prakerin) melalui kemitraan antara sekolah dan dunia kerja. Prakerin dilaksanakan dengan menerjunkan langsung siswa pada dunia industri/kerja sesuai dengan bidangnya.

Kegiatan prakerin yang seharusnya mampu mengembangkan keterampilan siswa sesuai kompetensi keahliannya namun terkadang belum sepenuhnya berjalan secara optimal. Selama prakerin nyatanya ada beberapa siswa yang tidak memperoleh pengalaman kerja sesuai bidangnya. Sesuai dengan yang diungkapkan Pratama (2018) terbukti bahwa kegiatan prakerin ditemukan adanya penyimpangan dalam hal pemberian tugas dan kurangnya pemberian kepercayaan kepada siswa, tidak sedikit dari institusi pasangan yang hanya memanfaatkan siswa prakerin tanpa memberikan masukan ataupun *feedback* yang mampu mendongkrak kemampuan kinerja siswa. Namun ketidak berhasilan prakerin tersebut tidak terjadi di semua sekolah nyatanya ada sekolah yang berhasil melakukan kegiatan prakerin. Salah satunya pada penelitian yang dilakukan oleh Budiyanto (2022) yang memperoleh hasil presentase 86,48% dengan tingkat keberhasilan program prakerin berjalan sangat baik. Maka dari itu, peniliti merasa perlu melakukan penelitian lebih lanjut mengenai kulitas prakerin di salah satu SMK kota Blitar yaitu SMK Negeri 1 Blitar.

Kesiapan kerja ialah hal penting yang harus dimiliki siswa namun kenyataannya banyak siswa yang belum mampu atau siap bekerja, khususnya pada siswa SMK. Sedangkan, siswa SMK dibentuk untuk menjadi SDM yang bisa mengikuti perkembangan dunia kerja. Begitu pentingnya kesiapan keja siswa SMK mendorong pihak pendidikan memebntuk program prakerin, dimana prakerin diharapkan cukup berpengaruh dalam mengatasi kesiapan kerja siswa SMK. Sehingga penelitian ini memiliki tujuan untuk mengetahui tingkat kualitas prakerin siswa SMK, khususnya siswa yang telah melaksanakan program prakerin serta kesiapan kerjan yang dimilikinya. Penelitian ini penting untuk segera dilaksanakan supaya SMK dapat mencetak siswa yang siap kerja serta meminimalisir adanya kesenjangan antara dunia pendidikan dan dunia kerja.

2. Kajian Pustaka

2.1. Kualitas Prakerin

Kualitas prakerin terdiri dari dua kata yakni kualitas dan prakerin. Garwin dalam Nasution (2001 : 16) menjelaskan bahwa kualitas adalah suatu kondisi dinamis yang berpengaruh dengan produk, manusia atau tenaga kerja, proses dan tugas, serta lingkungan yang memenuhi atau melebihi harapan. Praktik kerja industri atau prakerin bisa disebut

juga dengan pelatihan kerja yang dialami oleh para siswa. Wibowo (2016) menjelaskan prakerin adalah bentuk kerja sama antara pihak sekolah dengan dunia indutri dalam hal membimbing peserta didik untuk mencapai keahlian tertentu sesuai bidangnya serta kurikulum pendidikan.

Demikian dapat disimpulkan bahwa kualitas prakerin adalah kegiatan wajib yang dilaksanakan oleh siswa di tempat industri dan memberikan peningkatan pada siswa dari aspek pengetahuan, keterampilan sesuai bidangnya serta sikap kerja yang baik. Hal tersebut akan melatih siswa untuk melakukan suatu pekerjaan nyata di lingkungan industri

2.2. Kesiapan Kerja

Kesiapan kerja menurut Andreas dalam Khoiroh (2018) merupakan kondisi individu seorang yang telah mempunyai kemampuan atau siap dalam melakukan suatu pekerjaan dengan hasil yang memuaskan serta dapat mencapai target. Sedangkan menurut Kuswati (2015) kesiapan kerja mengacu pada kemampuan, keterampilan dan sikap kerja dalam suatu jenis pekerjaan yang sesuai dengan kebutuhan dunia kerja serta potensi siswa yang dapat diterapkan secara langsung.

Rohman (2020) lulusan SMK dikatakan memiliki kesiapan kerja apabila memiliki kemampuan yang seimbang antara hard skill dan soft skill untuk melakukan sesuatu pekerjaan dengan baik. Hard skill yang harus dimiliki siswa berdasarkan KKNI ialah mampu menyelesaikan serangkaian tugas menggunakan aturan dan proses yang tepat sesuai ketentuan industri dengan pengawasan tidak langsung. Serta siswa harus mampu menggunakan suatu peralatan kerja sesuai dengan standart operasi dan prosedur yang berlaku.

Sedangkan, soft skill berdasarkan KKNI siswa memiliki kemampuan berinteraksi dan bekerjasama dalam tim untuk menyelesaikan serangkaian tugas. Memiliki sikap kritis terkait dengan pelaksanaan pekerjaannya. Mampu bertanggung jawab atas suatu pekerjaan yang ditugaskan kepadanya sesuai dengan standar mutu yang ditetapkan.

Berdasarkan uraian tersebut, dapat disimpulkan bahwa kesiapan kerja adalah sebagai upaya upaya siswa untuk menerapkan soft skill dan hard skill yang dimilikinya dalam dunia kerja. Dimana kemampuan tersebut akan timbul karena dukungan faktor internal maupun eksternal siswa. Siswa dapat dikatakan memiliki kesiapan untuk bekerja apabila kemampuan soft skill dan hard skill sudah sesuai dengan kualifikasi dunia kerja.

2.3. Hubungan kualitas Prakerin terhadap Kesiapan Kerja Siswa SMK

Sekolah kejuruan secara sistematis dan berkelanjutan berupaya menciptakan lulusan yang terampil dan siap kerja. Sesuai dengan tujuan SMK ialah lembaga yang membekali siswa dengan kemampuan ilmu pengetahuan dan teknologi serta kecakapan kejuruan sesuai dengan kebutuhan masyarakat. Kesiapan kerja siswa ialah kondisisi siswa yang mampu dan siap dalam melaksanakan pekerjaan secara langsung. Siswa yang memiliki kesiapan kerja dapat dinilai dari hard skills meliputi kemampuan melaksanakan tugas pekerjaandan serta soft skills meliputi kemampuan komunikasi, interpersonal dan membuat keputusan. Selain itu, kesiapan kerja akan terbentuk dalam diri siswa dengan beberapa faktor diantaranya, kematangan fisik, mental serta adanya pengalaman bekerja.

Pengalaman ini dapat diwujudkan dengan pelaksanaan praktik keja industri (prakerin) yang berkualitas, program yang melibatkan dunia pendidikan dengan dunia industri. Kualitas prakerin ialah pelatihan bagi siswa kejuruan untuk mengimplementasikan hasil belajar di sekolah ke dunia kerja sesuai dengan tujuannya. Kualitas prakerin memiliki peranan yang penting bagi pengalaman siswa selain menambah wawasan dan keterampilan

juga untuk mencapai diri siswa yang siap kerja. Berdasarkan uraian diatas menandakan adanya hubungan positif antara kualitas prakerin terhadap kesiapan kerja.

Hubungan variabel tersebut didukung oleh hasil penelitian Ramadhani (2021) mengungkapkan adanya hubungan antara pengalaman praktik kerja di industri dengan kesiapan kerja siswa. Penelitian Salim, dkk (2020) bahwa adanya hubungan presepsi siswa tentang pelaksanaan prakerin dengan kesiapan kerja siswa. Sebagaimana dari bahasan diatas dapat dinyatakan adanya hubungan antara kualitas prakerin terhadap kesiapan kerja siswa. Siswa yang memiliki kualitas prakerin yang baik akan memiliki kesiapan kerja yang tinggi.

3. Metode Penelitian

3.1. Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif, dimana penelitian ini dilakukan untuk mengetahui hubungan antara variabel lalu mendeskripsikan tingkatan variabel tersebut dalam bentuk angka (Kuncoro, 2003). Penelitian ini juga tergolong model pendekatan *ex post facto*, dimana data yang diperoleh dari setelah terjadinya sesuatu (Arikunto, 1989). Sehingga penelitian dilakukan kepada siswa SMK Negeri 1 Blitar Jurusan Bisnis Konstruksi dan Properti (BKP) yang telah melaksanakan prakerin.

Jenis penelitian yang digunakan yaitu deskriptif dan kolerasional. Sesuai dengan tujuan penelitian yaitu akan menguji variabel kualitas prakerin (X) dengan variabel kesiapan kerja (Y). Adapun penjabaran mengenai variabel kualitas prakerin dan variabel kesiapan kerja pada tabel berikut.

Tabel 1. Indikator Variabel Penelitian

Variabel	Sub Variabel	Indikator
Kualitas Prakerin	Aspek Pengetahuan	Pengetahuan tentang pelaksanaan pekerjaan konstruksi
		Pengetahuan cara menyelesaikan masalah
		Memperoleh peningkatan pengetahuan sesuai kompetensi keahlian
	Aspek keterampilan	Melaksanakan pekerjaan sesuai dengan kompetensi keahlian
		Memperoleh peningkatan keterampilan sesuai kompetensi keahlian
	Aspek sikap kerja	Perilaku baik saat bekerja
		Kedisiplinan
Kesiapan Kerja	*Hard Skills*	Mampu menggunakan alat kerja sesuai SOP
		Mampu menyelesaikan tugas sesuai ketentuan industri
	Soft skills	Mampu berkerjasama
		Mampu bersikap kritis
		Mampu bertanggung jawab terkait tugas pekerjaannya
		Mampu beradaptasi dengan lingkungan kerja
		Memiliki pertimbangan yang logis dan objektif

3.2. Populasi dan Sampel

Populasi adalah kumpulan objek atau subjek dengan karakteristik dan kualitas tertentu yang memiliki keterkaitan mengenai penelitian dimana peneliti dapat mempelajari dan menarik kesimpulannya (Sugiyono, 2019). Populasi dalam penelitian ini ialah siswa Jurusan BKP SMK Negeri 1 Blitar tahun ajaran 2022/2023 dengan jumlah populasi pada tabel berikut :

Tabel 2. Populasi Penelitian

No	Kelas	Jumlah Siswa
1	XI BKP 1	29
2	XI BKP 2	31
Jumlah		60

Sedangkan, sampel merupakan sebagian dari jumlah populasi dengan karakteristik dan kualitas yang sama dengan populasi (Sugiyono, 2019). Teknik sampling yang digunakan dalam penelitian ini ialah non probability sampling yang merupakan teknik sampling dengan tidak memberikan peluang bagi setiap anggota populasi untuk dijadikan sebagai sampel (Sugiyono, 2019). Peneliti akan menggunakan jenis teknik total sampling dengan jumlah 60 siswa., dimana seluruh anggota populasi akna dijadikan sebagai sampel penelitian. Hal ini di perkuat oleh teori Arikunto (2010) menjelaskan, jika jumlah keseluruhan populasi penelitian kurang dari 100, maka peneliti dapat mengambil semua untuk dijadikan sampel.

3.3. Metode Pengumpulan Data

Pengumpulan data menggunakan angket (kuisioner). Kuisioner akan diberikan kepada siswa SMK Negeri 1 Blitar Jurusan BKP dengan tujuan memperoleh data kualitas prakerin dan kesiapan kerja siswa. Kuisioner dalam penelitian ini menggunakan jenis kuisioner tertutup dimana setiap pertanyaan telah disertai dengan alternatif jawaban. Sementara itu metode lain yang digunakan yaitu dokumentasi. Teknik dokumentasi menurut Arikunto (2010) adalah mengumpulkan data berupa foto penelitian dan catatan beberapa hal atau kejadian yang terjadi saat penelitian berlangsung.

3.4. Instrumen Penelitian

Penelitian ini menggunakan jenis instrumen skala, dimana alternatif jawaban yang disediakan merupakan sesuatu yang berjenjang. Adapun skala yang telah dikembangkan oleh Inkels dalam Arikunto (1989 : 134) menyajikan alternatif jenjang dari nilai kualitas suatu perbuatan. Skala model Inkels ini menyerupai tes objektif bentuk pilihan ganda, tapi alternatifnya menunjukkan pada gradasi.

1. Uji Validitas Instrumen

Pengujian validitas dilakukan untuk mengetahui tepat atau tidaknya butir pertanyaan/pernyataan dalam instrumen supaya sesuai dengan maksud dilakukannya tujuan pengukuran tersebut. Untuk menguji validitas item instrumen dibantu dengan software Statictical Product and Service (SPSS) 27 for windows dengan rumus korelasi product moment sebagai berikut:

$$r = \frac{n(\sum XY) - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{[n(\sum X^2) - (\sum X)^2][n(\sum Y)^2 - (\sum Y)^2]}}$$

Keterangan:

r = Nilai validitas

n = Jumlah responden

X = Skor jawaban tiap butir pertanyaan

Y = Skor jawaban total semua pertanyaan

Suatu butir instrumen dikatakan valid apabila r hitung > r tabel dan sebaliknya apabila r hitung < r tabel maka dianggap tidak valid. Butir soal pada penelitian ini sebanyak 17 soal pada setiap variabel yang selanjutnya dilakukan uji instrumen kepada 60 siswa, kemudian hasil kuisioner tersebut dilakukan uji validitas menggunakan SPSS 27 for windows. Berikut hasil uji validitas instrumen:

Tabel 3. Hasil Validitas Kualitas Prakerin (X)

No	r hitung	Sig.	Keterangan
1	0,656	0,000	Valid
2	0,718	0,000	Valid
3	0,519	0,000	Valid
4	0,550	0,000	Valid
5	0,805	0,000	Valid
6	0,678	0,000	Valid
7	0,883	0,000	Valid
8	0,779	0,000	Valid
9	0,594	0,000	Valid
10	0,553	0,000	Valid
11	0,491	0,000	Valid
12	0,530	0,000	Valid
13	0,715	0,000	Valid
14	0,712	0,000	Valid
15	0,809	0,000	Valid
16	0,492	0,000	Valid
17	0,743	0,000	Valid

Tabel 4. Hasil Validitas Kesiapan Kerja (Y)

No	r hitung	Sig.	Keterangan
1	0,522	0,000	Valid
2	0,843	0,000	Valid
3	0,778	0,000	Valid
4	0,755	0,000	Valid
5	0,435	0,001	Valid
6	0,745	0,000	Valid
7	0,618	0,000	Valid
8	0,482	0,000	Valid
9	0,620	0,000	Valid
10	0,425	0,001	Valid
11	0,410	0,001	Valid
12	0,337	0,008	Valid
13	0,426	0,001	Valid
14	0,749	0,000	Valid
15	0,389	0,002	Valid
16	0,793	0,000	Valid
17	0,532	0,000	Valid

Berdasarkan Tabel 3.3 dan Tabel 3.4 diketahui bahwa 17 butir soal Kualitas Prakerin (X) dan Kesiapan Kerja (Y) dinyatakan valid dengan nilai rhitung > rtabel (0,2542)

2. Uji Reliabilitas Instrumen

Uji reliabilitas digunakan untuk menunjukkan bahwa instrumen yang dibuat cukup dapat dipercaya sehingga baik untuk alat pengumpulan data. Pengujian reliabilitas instrumen menggunakan program SPSS 27 for windows dengan metode Chronbach Alpha atau rumus alpha, sebagai berikut :

$$r_{ii} = \left(\frac{k}{(k-1)}\right)\left(1 - \frac{\sum\sigma_B^2}{\sigma_t^2}\right)$$

Keterangan:

r_{ii} = Reliabilitas instrumen

k = Jumlah butir soal

$\sum\sigma_B^2$ = Jumlah varian tiap butir

$\sum\sigma_t^2$ = Varian total

Adapun tingkat reliabilitas dengan rumus alpha dapat dilihat pada Tabel 3.5 dimana rumus alpha diukur berdasarkan skala alpha 0 sampai dengan 1.

Tabel 5. Kriteria Reliabilitas

Harga Reliabilitas	Kriteria Reliabilitas
Antara 0,81 sampai dengan 1,00	Sangat Reliabel
Antara 0,61 sampai dengan 0,80	Reliabel
Antara 0,41 sampai dengan 0,60	Cukup Reliabel
Antara 0,21 sampai dengan 0,40	Kurang Reliabel
Antara 0,00 sampai dengan 0,20	Tidak Reliabel

Hasil reliabilitas dari variabel kualitas prakerin dan kesiapan kerja telah disajikan sebagai berikut :

Tabel 6. Kriteria Reliabilitas

Variabel	Koef Reliabilitas	Keterangan
Kualitas Prakerin	0,918	Sangat Reliabel
Kesiapan Kerja	0,879	Sangat Reliabel

3.5. Teknik Analisis Data

1. Analisis Deskriptif

Analisis deskriptif dalam penelitian ini bertujuan untuk mengetahui gambaran mengenai variabel kualitas prakerin (X) dan variabel kesiapan kerja (Y). Penyajian hasil analisis deskriptif dengan pendekatan yang datanya berupa angka.

Menghitung skor tertinggi dan terendah dilanjutkan membuat skala penialain setiap kategori. Adapun cara menghitungnya sebagai berikut:

Skor tertinggi = Jumlah soal x skor maksimal
Skor terendah = Jumlah soal x skor minimum
Skala penilaian = Skor tertinggi – Skor terendah

Selanjutnya ada pengujian analisis deskriptif yang dilakukan menggunakan program Micosoft Axcel dengan rumus sederhana sebagai berikut:

$$X = \frac{\sum X}{\sum Xmax} \times 100$$

Keterangan :
X = Nilai akhir
ΣX = Perolehan Skor
Σxmax = Skor Maksimal

Data penelitian yang telah dilakukan uji analisis deskriptif akan dilakukan pengkategorian perolehan data secara keseluruhan variabel. Adapun tabel kriteria analisis deksriptif sebagai berikut:

Tabel 7. Kriteria Analisis Deskriptif

No.	Rentangan Skor	Kriteria
1	Antara 81 sampai dengan 100	Sangat Baik
2	Antara 61 sampai dengan 80	Baik
3	Antara 41 sampai dengan 60	Cukup
4	Antara 21 sampai dengan 40	Kurang Baik
5	Antara 0 sampai dengan 20	Tidak Baik

Data hasil perhitungan analisis deskriptif kualitas prakerin dan kesiapan kerja akan disajikan secara sederhana dan efektif berupa diagram pie (diagram lingkaran) dan diagram batang.

2. Uji Prasyarat Analisis

Uji prasyarat analisis pada penelitian ini menggunakan SPSS 27 *for windows* terdiri atas sebagai berikut:

a. Normalitas Residu

Pengujian ini berguna untuk mengukur data yang diperoleh tergolong kategori distribusi normal atau tidak yang dilakukan pada masing-masing variabel dalam penelitian ini. Pengujian tersebut menggunakan metode kolmogrov smirnov.

Pedoman pengambilan keputusan sebagai berikut: jika nilai signifikansi > 0,05 maka data berdistribusi normal, sedangkan jika nilai signifikansi < 0,05 maka data tidak berdistribusi normal.

b. Linearitas

Uji linearitas bertujuan dalam mengukur apakah hubungan antara variabel bebas dengan variabel terikat termasuk dalam data yang linear atau tidak. Pengujian ini menggunakan Test for Linearity pada taraf signifikansi 0,05. Apabila nilai signifikansi > 0,05 maka terdapat hubungan linear, sebaliknya apabila nilai signifikansi < 0,05 maka tidak terdapat hubungan linear.

c. Homoskedastisitas

Uji homoskedastisitas untuk melihat keanekaragaman atau variansi terpengaruh oleh faktor lain/tidak. Pengujian dilakukan menggunakan metode Uji Levene dengan taraf signifikansi 0,05. Jika nilai signifikansi > 0,05 maka data variabel tergolong homogen, sedangkan jika nilai signifikansi < 0,05 maka data variabel terpengaruh oleh faktor lain atau heteroskedastisitas.

3. Uji Hipotesis

Uji hipotesis bertujuan mengetahui kebenaran hipotesis yang telah dirumuskan, yaitu ada atau tidak ada hubungan kualitas prakerin terhadap kesiapan kerja siswa SMK Negeri 1 Blitar Kompetensi Keahlian BKP. Pengujian hipotesis dalam penelitian ini menggunakan rumus Korelasi Product Moment. Adapun pedoman hasil analisis yaitu, apabila nilai signifikansinya < 0,05 artinya terdapat hubungan antar kedua variabel dimana H0 ditoak dan Ha diterima.

4. Hasil Penelitian

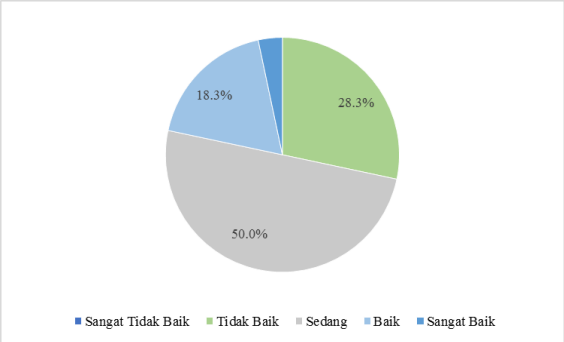
4.1. Kualitas Prakerin Siswa SMK Negeri 1 Blitar Kompetensi Keahlian BKP

Data variabel kualitas prakerin dari hasil kuisioner sebanyak 17 pertanyaan yang di isi oleh 60 siswa, diperoleh skor maksimum 83,82 dan skor `minimum 26,47. Hasil analisis nilai mean ($\bar{x}$) sebesar 49,85; Modus (Mo) sebesar 54,41; Stardart Deviasi (SD) sebesar 13,50. Selanjutnya data kualitas prakerin dideskripsikan dalam bentuk tabel distribusi frekuensi pada tabel berikut :

Tabel 8. Distribusi Frekuensi Kualitas Prakerin

No	Skor	Kualifikasi	Frekuensi	Presentase
1	0 – 20	Sangat Tidak Baik	0	0
2	21 – 40	Tidak Baik	17	28,3%
3	41 – 60	Sedang	30	50%
4	61 – 80	Baik	11	18,3%
5	81 – 100	Sangat Baik	2	3,3%
		Jumlah	60	100%

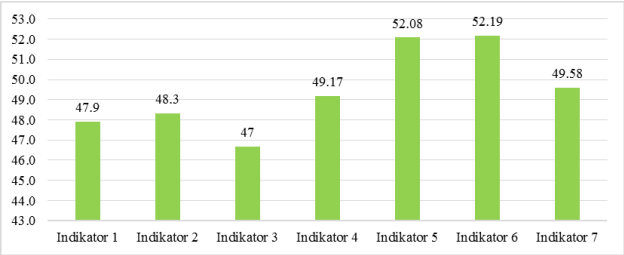
Tabel diatas menjelaskan bahwa kualitas prakerin termasuk kategori “Sedang” dengan frekuensi tertinggi pada skor 41-60 sebanyak 30 siswa (50%) dan frekuensi terendah pada skor 81-100 sebanyak 2 siswa (3,3%) dalam kategori “Sangat Baik”. Berikut adalah gambar diagram distribusi frekuensi dari variabel kualitas prakerin:



Gambar 1 Distribusi Frekuensi Kualitas Prakerin

Tabel 9. Skor Indikator Kualitas Prakerin

Indikator Kualitas Prakerin		Skor
Indikator 1	Pengetahuan tentang pelaksanaan pekerjaan konstruksi	47,9
Indikator 2	Pengetahuan cara menyelesaikan masalah	48,3
Indikator 3	Memperoleh peningkatan pengetahuan sesuai kompetensi keahlian	47
Indikator 4	Melaksanakan pekerjaan sesuai dengan kompetensi keahlian	49,17
Indikator 5	Memperoleh peningkatan keterampilan sesuai kompetensi keahlian	52,08
Indikator 6	Perilaku baik saat bekerja	52,19
Indikator 7	Kedisiplinan	49,58



Gambar 2 Skor Indikator Kualitas Prakerin

Gambar diatas menjelaskan bahwa seluruh indikator pada variabel kualitas prakerin dalam kategori "Sedang". Dimana skor tertinggi terdapat pada indikator 6 yaitu perilaku baik saat bekerja, sedangkan skor terendah terdapat pada indikator 3 yaitu pengetahuan tentang pelaksanaan pekerjaan konstruksi.

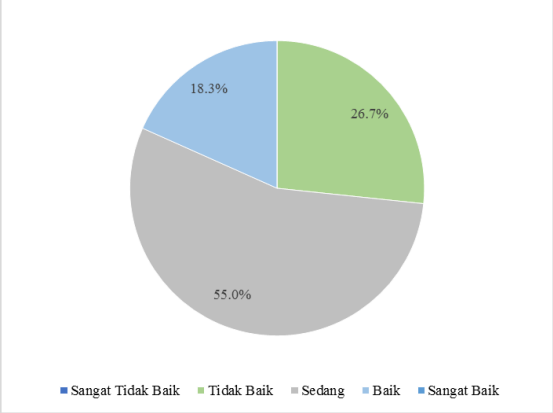
4.2. Kesiapan Kerja Siswa SMK Negeri 1 Blitar Kompetensi Keahlian BKP

Data variabel kesiapan kerja berdasarkan hasil kuisioner sebanyak 17 pertanyaan yang di isi oleh 60 siswa, diperoleh skor maksimum 72,06 dan skor minimum 29,41. Hasil analisis nilai mean ($\bar{x}$) sebesar 49,34; Modus (Mo) sebesar 47,06; Stardart Deviasi (SD) sebesar 11,64. Selanjutnya data kualitas prakerin dideskripsikan dalam bentuk tabel distribusi frekuensi pada tabel berikut:

Tabel 10. Distribusi Frekuensi Kesiapan Kerja

No	Skor	Kualifikasi	Frekuensi	Presentase
1	0 – 20	Sangat Tidak Baik	0	0%
2	21 – 40	Tidak Baik	16	26,7%
3	41 – 60	Sedang	33	55%
4	61 – 80	Baik	11	18,3%
5	81 – 100	Sangat Baik	0	0%
Jumlah			60	100%

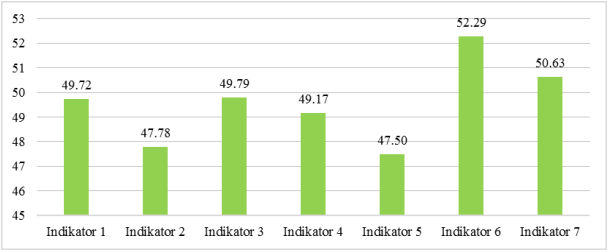
Tabel diatas menjelaskan bahwa kualitas prakerin termasuk kategori "Sedang" dengan frekuensi tertinggi pada skor 41-60 sebanyak 33 siswa (55%) dan frekuensi terendah pada skor 61-80 sebanyak 11 siswa (18,3%) dalam kategori "Baik". Berikut adalah gambar diagram distribusi frekuensi dari variabel kualitas prakerin:



Gambar 3 Distribusi Frekuensi Kesiapan Kerja

Tabel 11. Skor Indikator Kesiapan Kerja

Indikator Kesiapan Kerja		Skor
Indikator 1	Mampu menggunakan alat kerja sesuai SOP	49,72
Indikator 2	Mampu menyelesaikan tugas sesuai ketentuan industri	47,78
Indikator 3	Mampu berkerjasama	49,79
Indikator 4	Mampu bersikap kritis	49,17
Indikator 5	Mampu bertanggung jawab terkait tugas pekerjaannya	47,50
Indikator 6	Mampu beradaptasi dengan lingkungan kerja	52,29
Indikator 7	Memiliki pertimbangan yang logis dan objektif	50,63



Gambar 3 Diagram Skor Indikator Kesiapan Kerja

Gambar diatas menjelaskan bahwa seluruh indikator pada variabel kualitas prakerin dalam kategori "Sedang". Dimana skor tertinggi terdapat pada indikator 6 yaitu mampu beradaptasi dengan lingkungan kerja, sedangkan skor terendah terdapat pada indikator 5 yaitu mampu mampu bertanggung jawab terkait tugas pekerjaannya.

4.3. Hubungan Kualitas Prakerin Siswa terhadap Kesiapan Kerja Siswa

4.3.1. Uji Prasyarat Analisis

Uji prasyarat analisis dilakukan sebelum pengujian hipotesis meliputi uji normalitas residu, uji linieritas dan uji homoskedastisitas. Perhitungan uji prasyarat analisis dibantu dengan program SPSS Versi 27. Uji normalitas residu pada penelitian ini menggunakan uji normalitas kolmogrof smirnov, dimana data yang diperoleh dari nilai residual variabel kualitas prakerin dan kesiapan kerja.

Tabel 12. Hasil Uji Normalitas Residu

Variabel	*Test Statistic*	Sig.	Ket
Unstandardized Residual	0,071	0,200	Normal

Hasil uji normalitas residu berdasarkan diatas menunjukkan taraf signifikan sebesar 0,200 > 0,05. Demikian data berikut dapat dinyatakan bahwa variabel kualitas prakerin (X) dengan kesiapan kerja (Y) berdistribusi normal.

Uji linieritas untuk mengetahui hubungan variabel kualitas prakerin dengan variabel kesiapan kerja tergolong data yang linier atau tidak. Hasil uji linier dengan menggunakan Test for Linierity tertera pada tabel berikut:

Tabel 13. Hasil Uji Linieritas

Variabel	F_{hitung}	Sig.
Kualitas Prakerin dengan Kesiapan Kerja	1,253	0,274

Hasil uji linieritas berdasarkan diatas menunjukkan taraf signifikan sebesar 0,274 > 0,05. Demikian data variabel kualitas prakerin (X) dengan kesiapan kerja (Y) terdapat hubungan yang linier.

Selanjutnya pengujian homoskedastisitas menggunakan metode uji levene, adapun hasilnya sebagai berikut:

Tabel 14. Hasil Uji Homoskedastisitas

Variabel	Levene Statistik	Sig.
Kualitas Prakerin dengan Kesiapan Kerja	1,676	0,101

Hasil uji homoskedastisitas berdasarkan Tabel 4.7 menunjukkan taraf signifikan sebesar 0,101 > 0,05. Demikian data variabel kualitas prakerin (X) dengan kesiapan kerja (Y) dikatakan homoskedastisitas atau tidak terpengaruhi oleh faktor lain.

4.3.2. Uji Korelasi Kualitas Prakerin terhadap Kesiapan Kerja

Uji korelasi ialah menguji hipotesis atau untuk membuktikan kebenaran hipotesis yang telah dirumuskan. Uji korelasi ini menguji hubungan veriabel X yaitu kualitas prakerin dengan variabel Y yaitu kesiapan kerja. Pengujian ini menggunakan metode pearson correlation, berikut hasil uji data korelasi:

Tabel 15. Hasil Uji Korelasi

Variabel	Pearson Correlation	Sig.
Kualitas Prakerin dengan Kesiapan Kerja	0,818	0,030

Hasil uji korelasi berdasarkan Tabel 4.8 menunjukkan nilai signifikan sebesar 0,030 < 0,05 yang berarti H0 ditolak dan Ha diterima. Secara infersial maka terdapat hubungan yang signifikan antara kualitas prakerin terhadap kesiapan kerja. Berarti semakin baik kualitas prakerin makan semakin baik kesiapan kerja

siswa. Sebaliknya semakin buruk kualitas prakerin makan semakin buruk kesiapan kerja siswa.

4.4. Kontribusi Kualitas Prakerin terhadap Kesiapan Kerja Siswa

Uji koefisien determinan dilakukan untuk mengetahui seberapa besar sumbangan dari variabel X yaitu kualitas prakerin terhadap variabel Y yaitu kesiapan kerja. Berdasarkan nilai korelasi (r) sebesar 0,818, maka besar sumbangan kualitas prakerin terhadap kesiapan kerja siswa SMK Negeri 1 Blitar Kompetensi Keahlian BKP adalah 66,91%. Sedangkan 33,09% dipengaruhi oleh variabel lain. Berarti terdapat kontribusi secara signifikan antara kualitas prakerin terhadap kesiapan kerja siswa. Semakin baik kualitas prakerin maka siswa semakin siap untuk bekerja setelah lulus dari sekolah.

5. Pembahasan

5.1. Kualitas Prakerin Siswa SMK Negeri 1 Blitar Kompetensi Keahlian BKP

Hasil uji analisis deskriptif kualitas prakerin tergolong dalam kategori "Sedang". Analisis ini mencakup beberapa indikator yang mencerminkan berbagai aspek dari kualitas prakerin. Indikator perilaku baik saat bekerja memiliki skor tertinggi dibandingkan indikator lainnya. Hal ini menggambarkan pelaksanaan kegiatan prakerin memberikan hal positif tentang sikap saat bekerja. Hasil yang tinggi ini mencerminkan kualitas prakerin yang baik. Sesuai dengan Katili (2021) prakerin yang berkualitas akan melatih siswa untuk berkomunikasi/berinteraksi secara profesional di dunia kerja. Indikator memperoleh peningkatan pengetahuan sesuai kompetensi keahlian mendapatkan skor terendah. Hal ini membuktikan bahwa siswa yang telah melaksanakan kegiatan prakerin tidak mendapatkan peningkatan mengenai ilmu pengetahuan tentang konstruksi. Kualitas prakerin yang baik yaitu dapat menambah wawasan keterampilan serta pengetahuan (Azizah, 2019). Berdasarkan uraian diatas kualitas prakerin siswa SMK Negeri 1 Blitar Kompetensi Keahlian BKP tergolong kategori "Sedang" dan memiliki skor terendah pada indikator memperoleh peningkatan pengetahuan sesuai kompetensi keahlian.

5.2. Kesiapan Kerja Siswa SMK Negeri 1 Blitar Kompetensi Keahlian BKP

Penilaian kesiapan kerja siswa dilakukan melalui analisis deskriptif, yang hasilnya menunjukkan bahwa kesiapan kerja siswa SMK Negeri 1 Blitar Kompetensi Keahlian BKP memiliki skor yang tergolong "Sedang". Indikator mampu adaptasi di lingkungan kerja memiliki skor paling tinggi. Hasil ini mengindikasikan bahwa siswa SMK memiliki keterampilan interpersonal yang kuat, kemampuan berkomunikasi, dan dapat mengatasi tantangan lingkungan kerja dengan baik. Menurut penelitian oleh Muspawi (2020), adaptasi di lingkungan kerja merupakan kunci keberhasilan awal karir seseorang.

Sementara itu, indikator mampu bertanggung jawab terkait tugas pekerjaan memiliki skor paling rendah dibanding indikator lainnya. Ini dapat mencerminkan kurangnya pemahaman siswa tentang pentingnya tanggung jawab dalam dunia kerja. Sependapat dengan Pratama (2018) bahwa kurangnya tanggung jawab terkait tugas pekerjaan dapat menjadi hambatan dalam transisi siswa dari pendidikan ke dunia kerja. Kesiapan kerja siswa SMK Negeri 1 Blitar Kompetensi Keahlian BKP, menunjukkan tingkat kategori "sedang" dan memerlukan perhatian lebih terutama pada kemampuan tanggung jawab siswa terkait tugas pekerjaannya. Karena indikator tersebut memiliki skor terendah dibandingkan indikator lainnya.

5.3. Hubungan Kualitas Prakerin terhadap Kesiapan Kerja

Hasil uji korelasi memperoleh nilai signifikansi sebesar 0,046 < 0,050 maka secara inferensial terdapat hubungan yang signifikan antara kualitas prakerin terhadap kesiapan kerja siswa SMK Negeri 1 Blitar Kompetensi Keahlian BKP. Prakerin dapat memberikan dampak yang signifikan terhadap kesiapan kerja siswa. Amal, dkk (2020) menemukan bahwa siswa yang mengikuti prakerin dengan kualitas yang baik memiliki tingkat kesiapan kerja yang lebih tinggi dibandingkan dengan siswa yang mengikuti prakerin dengan kualitas rendah. . Siswa yang mengalami Prakerin dengan bimbingan yang baik dan lingkungan kerja yang mendukung cenderung memiliki kesiapan kerja yang lebih baik, akibatnya meningkatkan peluang sukses mereka saat memasuki dunia kerja (Syadiyah, 2014).

Berdasarkan penjelasan tersebut dapat disimpulkan bahwa kualitas prakerin memiliki korelasi yang signifikan dengan kesiapan kerja siswa SMK. Oleh karena itu, peningkatan kualitas pelaksanaan prakerin dapat dianggap sebagai langkah strategis dalam meningkatkan kesiapan kerja siswa SMK. Dukungan dari sekolah, industri, dan pembimbing prakerin sangat penting dalam memastikan bahwa siswa mendapatkan pengalaman prakerin yang berkualitas untuk mempersiapkan mereka dengan baik untuk memasuki dunia kerja.

6. Kesimpulan

Hasil penelitian dan pembahasan yang telah dipaparkan pada bagian sebelumnya dapat diambil kesimpulan bahwa Kualitas prakerin siswa SMK Negeri 1 Blitar Kompetensi BKP tergolong sedang, dengan skor terendah di indikator memperoleh peningkatan pengetahuan sesuai kompetensi keahlian dan skor tertinggi di indikator perlaku baik sata bekerja.Selanjutnya Kesiapan kerja siswa SMK Negeri 1 Blitar Kompetensi BKP tergolong sedang, dengan skor terendah di indikator mampu bertanggung jawab terkait tugas pekerjaannya dan skor tertinggi di indikator mampu beradaptasi dengan lingkungan kerja. Dapat disimpulkan juga bahwa terdapat hubungan korelasi yang positif dan signifikan dan terdapat kontribusi yang signifikan antara kualitas prakerin terhadap kesiapan kerja siswa SMK Negeri 1 Blitar Kompetensi Keahlian BKP, maka dari itu dapat dikatakan bahwa semakin baik kualitas prakerin siswa maka akan semakin tinggi kesiapan kerjanya.

Daftar Pustaka

Ali, M. 2004. Psikologi Remaja: Perkembangan Peserta didik: Jakarta: Bumi Aksara.

Amal, N., & Putra, D. S. (2020). Hubungan Pelaksanaan Praktik Kerja Industri (Prakerin) terhadap Kesiapan Memasuki Dunia Kerja bagi Siswa Kelas XI Kompetensi Keahlian Teknik Kendaraan Ringan SMK Negeri 2 Lubuk Basung. *MSI Transaction on Education*, *1*(1), 25–32.

https://jodenmot.wordpress.com/2013/03/07/pen

Arikunto, S. 2010. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Rineka Cipta

Arikunto, S. 1989. *Manajemen Penelitian*. Jakarta: Rineka Cipta

Budiyanto. (2023). Evaluasi Pelaksanaan Praktik Kerja Lapangan Smkn 1 Tambelangan. *MANAJERIAL : Jurnal Inovasi Manajemen Dan Supervisi Pendidikan*, *2*(4), 417–424. https://doi.org/10.51878/manajerial.v2i4.1914

Kamus Besar Bahasa Indonesia. 2021. "Arti Kata Kualitas", (online), (https://kbbi.web.id/) , diakses 9 Desember 2022

Katili, A., Naway, F. A., & Lamatenggo, N. (2021). Implementasi Praktek Kerja Industri hubungan timbal balik dengan lingkungan sosialh. budaya dan alam sekitar. (3). *Student Journal of Educational Management*, *1*(1), 1–16.

Khoiroh, M., & Prajanti, S. D. W. (2019). Pengaruh Motivasi Kerja, Praktik Kerja Industri, Penguasaan Soft Skill, Dan Informasi Dunia Kerja Terhadap Kesiapan Kerja Siswa Smk. *Economic Education Analysis Journal*, *7*(3), 1010–1024. https://doi.org/10.15294/eeaj.v7i3.28336

Kuncoro, M. 2003. *Metode Riset untuk Bisnis dan Ekonomi*. Jakarta: Erlangga

Kuswati. 2015. Faktor-faktor Yang Mempengaruhi Kesiapan Kerja Mahasiswa Menjadi Bidan. Jurnal Ilmu Kebidanan Indonesia,5, (4)

Muspawi, M., & Lestari, A. (2020). MEMBANGUN KESIAPAN KERJA CALON TENAGA KERJA. *Jurnal Literasiologi*, *4*(1), 111–117. https://doi.org/10.47783/literasiologi.v4i1.138

Nasution. 2001. Manajemen Mutu Terpadu (Total Quality Management). Jakarta: Ghalia Indah

Pratama, Y., Daryati, D., & Arthur, R. (2018). Hubungan Praktik Kerja Industri dengan Kesiapan Kerja Siswa SMK Negeri 1 Cibinong Kelas XII Kompetensi Keahlian Teknik Gambar Bangunan. *Jurnal PenSil*, *7*(1), 53–62. https://doi.org/10.21009/pensil.7.1.6

Ramadhani, F. A. (2021). Hubungan Pengalaman Praktik Kerja Industri Dan Kemampuan Akademis Siswa Terhadap Kesiapan Kerja Siswa Smk (Sekolah Menengah Kejuruan) Jurusan Teknik Gambar Bangunan : Studi Meta- Analisis. *Jurnal Kajian Pendidikan Teknik Bangunan*, *7*(2), 1–8. https://ejournal.unesa.ac.id/index.php/jurnal-kajian-ptb/article/view/42134

Rohman, T. (2020). Kesiapan Kerja Siswa SMK Ditinjau dari Kinerja Prakerin. *Jurnal Pendidikan Teknik Elektro*, *5*(1), 22–27. jupiter@unipma.ac.id

Salim, S., A, Y., Ambiyar, A., & Fernanda, Y. (2020). Hubungan Persepsi Siswa Tentang Pelaksanaan Praktek Kerja Industri Dengan Kesiapan Memasuki Dunia Kerja Jurusan Teknik Pemesinan Smk Negeri Se-Kota Padang. *Jurnal Vokasi Mekanika (VoMek)*, *2*(3), 30–36. https://doi.org/10.24036/vomek.v2i3.113

Sugiyono. 2019. *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta

Sya'diyah, N. K. (2014). Pengaruh Pengalaman Praktik Kerja Industri (prakerin) Terhadap Kesiapan Kerja Peserta Didik Program Keahlian Administrasi Perkantoran di SMK Taruna Jaya Gresik. *Jurnal Pendidikan Administrasi Perkantoran (JPAP)*, *15*(1), 165–175. https://core.ac.uk/download/pdf/196255896.pdf

Tentama, F., Subardjo, S., Merdiaty, N., & Asti Mulasari, S. (2019). The effect of interpersonal communication and self-adjustment to the work readiness of vocational high school students. *International Journal of Research Studies in Education*, *8*(3), 29–38. https://doi.org/10.5861/ijrse.2019.4004

Undang-Undang Nomor 20 tahun 2003 Tentang Sistem Pendidikan Nasional.

Wibowo, N. (2016). Upaya Memperkecil Kesenjangan Kompetensi Lulusan. *Jurnal Pendidikan Teknologi Dan Kejuruan*, *23*(1), 45–50. https://journal.uny.ac.id/index.php/jptk/article/view/9354

Live and Applied Science, Volume 4
Prosiding National Seminar and Call for Paper Civil Days 2024 (EnviroCivil-2024)
Diselenggarakan di Malang, 28 Agustus 2024
e-ISSN (2964-772X)

PENGARUH ASISTENSI MENGAJAR, EFIKASI DIRI DAN PERSEPSI PROFESI GURU TERHADAP MINAT MENJADI GURU

Muh. Arivan Bahri[1], Tri Kuncoro[2]

[1]Universitas Negeri Malang, email: arivanbahri@gmail.com
[2] Universitas Negeri Malang, email: tri.kuncoro.ft@um.ac.id

Abstrak

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh peran dari program Asistensi Mengajar(AM), efikasi diri dan persepsi profesi terhadap minat menjadi guru pada mahasiswa Pendidikan Teknik Bangunan Universitas Negeri Malang Angkatan 2020 baik secara parsial maupun serentak. Penelitian ini merupakan jenis penelitian ex post facto dengan pendekatan deskriptif kuantitatif. Subyek yang dipergunakan adalah menggunakan sampel jenuh sebanyak 55 responden mahasiswa Program Studi Pendidikan Teknik Bangunan Universitas Negeri Malang Angkatan 2020 yang telah melaksanakan kegiatan Asistensi Mengajar (AM) di sekolah instansi terkait. Pengumpulan data menggunakan Teknik penyebaran dengan angket atau kuesioner melalui *Google Form*. Uji normalitas, multikolinearitas dan heteroskedastisitas serta analisis regresi berganda merupakan uji prasyarat dan metode analisis yang dipergunakan dalam penelitian ini. Hasil yang diperoleh dari penelitian menunjukkan bahwa variabel X1, X2 dan X3 berdasarkan uji T secara parsial berpengaruh positif dan signifikan terhadap minat menjadi gurukarena nilai taraf sig dari masing-masing ketiganya < 0,05. Hasil dari uji F juga didapatkan bahwa variabelX1, X2 dan X3 secara serentak berpengaruh terhadap minat menjadi guru karena nilai taraf sig. < 0,05.

Kata kunci: Asistensi Mengajar, Efikasi Diri, Persepsi Profesi Guru, Minat Menjadi Guru

1. PENDAHULUAN

Minat dalam menjadi guru saat ini sangat memprihatikan (Havia et al., 2023). Memotivasi calon guru untuk lulus dan mulai mengajar merupakan tantangan yang mendesak bagi banyak negara termasuk Indonesia. Kalangan milenial saat ini tergolong rendah memiliki minat menjadi guru. Hal ini dapat dibuktikan dalam penelitian Sikora (2021) yang menjelaskan bahwa harapan atau keinginan dari remaja khususnya generasimuda untuk berprofesi sebagai guru di masa mendatang belum ada. Rendahnya kesejahteraan guru yang ditambah tahapan dan prasyarat menjadi guru yang tersertifikasisemakin sulit membuat kalangan anak muda yang sebelumnya ingin menjadi guru malahberpindah ke profesi yang lain. Hal ini diperkuat oleh survei penelitian yang dilakukan Sugesti bahwa hanya sekitar 28% mahasiswa UPI yang memiliki minat untuk mengambil profesi guru setelah lulus kuliah, sedangkan sisanya sebesar 72% lebih memilih pekerjaan di luar profesi guru seperti akuntan, pegawai perusahaan bank, dan wirausaha (Hanifah, 2022).

Sebagai salah satu LPTK yang ada di Indonesia, Universitas Negeri Malang yang disebut sebagai kampus pendidikan mempunyai tugas mempersiapkan calon-calon guru yang profesional dan senantiasa berupaya dalam menciptakan generasi pendidik yang bermutu dan berperan dalam mencetak calon guru yang berkompeten. Kompetensi mahasiswa harus dipersiapkan secara lebih komprehensif dan multidisiplin untuk menghadapi dunia kerja dan sesuai dengan perkembangan zaman (Arifin et al., 2016). Dari banyaknya mahasiswa pada program studi pendidikan belum tentu seluruh mahasiswa memiliki minat yang tinggi untuk

Copyright © 2024 The Authors. Published by Universitas Negeri Malang.
This is an open access article distributed under the CC BY-NC 4.0 license -http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/.

menjadi seorang guru (Sholekah et al., 2021). Minat seseorang menjadi guru dapat ditentukan oleh beberapa faktor, ketika seseorang berminat terhadap sesuatu maka ia akan mencari tahu segala hal terkait dengan minatnya tersebut (Nasrullah et al., 2018).

Mahasiswa yang menempuh kuliah pada bidang pendidikan, tentu sudah paham mengenai tugas dan tanggung jawab guru. Menurut Ardyani (2014) Jika mahasiswa memiliki keinginan untuk berprofesi menjadi guru, mereka akan memiliki rasa senang dan mengarahkan tingkah lakunya untuk menyesuaikan dengan tuntutan di bidang pekerjaan yang mereka inginkan di masa depan nanti. Jika mahasiswa mempunyai rasa senang, hal tersebut menunjukkan bahwa mereka mempunyai minat yang tinggi terhadap pekerjaan tersebut.

Menurut Pinardi (2023) minat merupakan rasa senang terhadap sesuatu yang ada dalam diri seseorang tanpa ada pengaruh orang lain. Sedangkan minat menjadi guru adalah suatu ketertarikan dan rasa suka dari dalam diri individu yang mendorong dan mempengaruhi tingkah laku seseorang untuk mewujudkan keinginannya memilih profesisebagai guru. Apabila minat seseorang terhadap suatu objek semakin tinggi, maka ketertarikan terhadap objek tersebut semakin besar (Wildan et al., 2016). Peneliti menduga beberapa variabel yang dapat mempengaruhi minat mahsiswa menjadi seorangguru yang dapat digunakan dalam penelitian ini adalah persepsi profesi guru, Asistensi Mengajar dan efikasi diri.

Asistensi Mengajar (AM) termasuk salah satu faktor yang cukup berpengaruh terhadap minat seseorang menjadi guru (Afifa & Margunani, 2023; Aperocho et al., 2023). Menurut buku (Panduan Merdeka Belajar UM (2021) Program asistensi mengajarmerupakan salah satu bentuk kegiatan MBKM belajar mahasiswa yang dilaksanakan di luar kelas perkuliahan yang bertujuan untuk membantu sekolah dalam kegiatan pembelajaran dan mahasiswa mampu mengembangkan diri serta meningkatkan kompetensi untuk menjadi calon guru yang berkualitas. Program ini memberikan kesempatan pada mahasiswa untuk belajar dan berkembang di luar kelas perkuliahan selama satu semester. Dengan waktu yang cukup lama tersebut membuat mahasiswa mampu menyesuaikan diri dan terbiasa dengan lingkungan sekolah. Nufus (2023) menyatakan pengalaman saat melaksanakan program kampus mengajar atau asistensi mengajar akan memberikan kesan tersendiri bagi mahasiswa terhadap profesi guru, idealnya pengalaman tersebut akan mempengaruhi minat menjadi guru pada diri mahasiswa. Hal ini sesuai dengan penelitian Ta'ali (2023) bahwa praktik mengajar kependidikan berpengaruh positif dan signifikan terhadap minat menjadi guru sebesar 22,2%. Diperkuat oleh penelitian Syofyan (2020) menemukan bahwa mahasiswa jurusanPendidikan Ekonomi di Universitas Negeri Padang lebih berminat untuk menjadi guru sebagai hasil dari pengalaman lapangan kependidikan dengan Pengaruh positif sebesar 33,9%. Hal ini menandakan bahwa semakin banyak pengalaman yang dilakukan secara maksimal pada saat Asistensi Mengajar (AM), maka semakin tinggi minat seseorang menjadi guru.

Berdasarkan data (*tracer study*) yang diperoleh dari sub bagian kemahasiswaan lulusan Pendidikan Teknik Bangunan Universitas Negeri Malang dalam tiga tahunterakhir, penentuan pekerjaan berdasarkan latar belakang pendidikan hanya 17%. Lulusanlain ada yang memilih bekerja di swasta, berwirausaha, studi lanjut, dan ada juga yang belum mendapatkan pekerjaan. Lulusan perguruan tinggi tiga tahun terakhir memperolehdata sebesar 39% bekerja di sektor swasta, 26% wiraswasta, 8% terdaftar di sekolah, dan 11% masih mencari pekerjaan. Beberapa faktor, seperti efikasi diri dan pandangan mahasiswa terhadap profesi guru dapat berkontribusi terhadap hal ini.

Faktor yang diduga berpengaruh terhadap minat yang tumbuh dalam diri seseorangadalah efikasi diri (*self-efficacy*) (Aini, 2018). Dapat diketahui dari data tracer study diatas, bahwa efikasi diri yang rendah menjadi salah satu penyebab mahasiswa tidak siap atau berminat menjadi seorang guru. Menurut Aini (2018) Efikasi diri adalah keyakinan diri seseorang pada

kemampuan yang dimilikinya untuk melakukan sesuatu. Tsani (2023) efikasi diri mempengaruhi minat menjadi guru, karena efikasi diri merupakan pandangan seseorang yang percaya kemampuannya sehingga bila seseorang yang percaya bahwa pada dirinya ada sebuah kemampuan untuk jadi seorang guru, maka akan muncul dalam dirinya minat untuk mejadi seorang guru.

Selain Praktik Pengalaman Lapangan melalui program Asistensi Mengajar (AM) dan efikasi diri, faktor lain yang memengaruhi minat seseorang menjadi guru adalah persepsi mahasiswa terhadap profesi guru, Menurut Ibrahim (2014) persepsi terhadap profesi guru adalah penginterpretasian, penilaian dan cara pandang mahasiswa terhadap profesi guru yang berasal dari keadaan dan kondisi hidup guru. Faktor-faktor yang memengaruhi Persepsi Profesi Guru, menurut Ibrahim (2014) yang mengatakan, persepsi mahasiswa terhadap profesi guru dipengaruhi dari dua faktor, Faktor Internal Individu, yaitu faktor yang berasal dari dalam diri individu mahasiswa tentang profesi guru, Faktor Eksternal Individu, yaitu faktor yang memengaruhi persepsi terhadap profesi guru yang berasal dari luar diri individu. Menurut Kurniasari (2016) persepsi profesi guru yang positif mengakibatkan tingginya minat menjadi guru, begitupun sebaliknya persepsi profesi guru yang negatif mengakibatkan rendahnya minat menjadi guru. Pernyataan tersebut diperkuat oleh penelitian Wahyuni (2017) yang menunjukkan persepsi mahasiswa kepada profesi guru positif akan bisa menumbuhkan minat dalam berprofesi menjadi guru.

Penelitian ini didukung oleh adanya gap research yang terdapat pada masing- masing variabel. Penelitian terdahulu yang telah menguji pengaruh Asistensi Mengajar kependidikan terhadap minat menjadi guru, dalam penelitian Budi (2023); Finta (2023); Rahayu (2023) dan Wiranti (2023) membuktikan bahwa Asistensi Mengajar berpengaruh positif dan signifikan terhadap minat menjadi guru. Namun hal ini bertentangan pada penelitian yang telah dilakukan oleh Alifia dan Hardini (2022) dan Prayoga (2019) yangmenyatakan bahwa praktik mengajar tidak memberikan pengaruh positif dan signifikan terhadap minat menjadi guru. Pada penelitian Masrotin dan Wahyudi (2021); Wolf (2021)menyatakan bahwa efikasi diri berpengaruh positif terhadap minat menjadi guru. Namun lain halnya dengan penelitian yang dilakukan oleh Fikriyah (2021); Sholichah & Pahlevi(2021) menyimpulkan bahwa efikasi diri tidak mempunyai hubungan yang signifikan pada minat menjadi guru. Selanjutnya penelitian yang dilakukan oleh Sukma (2020); Puspitasari dan Asrori (2019) bahwa persepsi profesi guru berpengaruh positif terhadap minat mahasiswa menjadi guru Sedangkan penelitian yang dilakukan Febryanti dan Rochmawati (2021) dan Nufus (2023) menyatakan bahwa persepsi mengenai profesi gurutidak berdampak positif atau berpengaruh terhadap keinginan mahasiswa menjadi guru.

Berdasarkan latar belakang masalah dan gap penilitian, adanya gap research mengenai beberapa kemungkinan penyebab yang berpengaruh terhadap minat menjadi guru yang telah dideskripsikan diatas menjadikan peneliti tertarik untuk meneliti kembalimengenai pengaruh Asistensi Mengajar (AM), efikasi diri dan pandangan mahasiswa terhadap profesi guru terhadap minat menjadi guru pada Mahasiswa Program Studi Pendidikan Teknik Bangunan Angkatan 2020, Universitas Negeri Malang.

2. METODE

Penelitian ini menggunakan jenis penelitian *ex post facto* dengan pendekatankuantitatif. Variabel bebas dalam penelitian ini adalah Asistensi Mengajar (AM) (X1), efikasi diri (X2), dan persepsi profesi guru (X3). Sedangkan Variabel terikat (dependen)merupakan variabel yang dipengaruhi atau yang menjadi akibat dari adanya variabel bebas (Sugiyono, 2020). Variabel terikat dalam penelitian ini adalah minat menjadi guru(Y). Penelitian ini akan dilaksanakan di Universitas Negeri Malang pada mahasiswa Program Studi Pendidikan Teknik Bangunan

angkatan 2020. yang beralamat di Jl.Semarang No. 5, Sumbersari, Kec. Lowokwaru, Kota Malang. Subjek dalam penelitian ini yaitu mahasiswa Program Studi Pendidikan Teknik Bangunan Departemen Teknik Sipil dan Perencanaan, Fakultas Teknik Universitas Negeri Malang angkatan 2020 yang telah melaksanakan Asistensi Mengajar yaitu sebanyak 55 mahasiswa dengan pengambilan sampel menggunakan sampel jenuh. Metode pengumpulan data menggunakan kuesioner atau angket. Instrumen pada penelitian ini merupakan adopsi dari penelitian terdahulu. Uji validitas terhadap variabel Asistensi Mengajar (AM) (X1) adalah valid dengan nilai 0,672 (Rahayu, 2023). Untuk variabel efikasi diri (X2) adalah valid dengan nilai 0,683 Prayoga (2019) dan variabel persepsi profesi guru (X3) adalah valid dengan nilai 0,45 Ibrahim (2014) dan (Saraswati, 2019) . Sedangkan untuk variabel minat menjadi guru (Y) dengan nilai 0,761 adalah valid (Prayoga, 2019).

Uji reliabilitas terhadap variabel Asistensi Mengajar (AM) (X1) adalah reliabel dengan nilai 0,927 (Rahayu, 2023). Untuk variabel efikasi diri (X2) adalah reliabel dengan nilai 0,853 (Prayoga, 2019). Dan variabel persepsi profesi guru (X3) adalah reliabel dengan nilai 0,791 Ibrahim (2014) dan 0,87 (Saraswati, 2019). Sedangkan untukvariabel minat menjadi guru (Y) dengan nilai 0,928 adalah reliabel (Prayoga, 2019).

3. HASIL

Hasil Analisis deskriptif persentase dilakukan pada indikator Asistensi Mengajar (AM). Hasil analisis dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 1. Kriteria Indikator Asistensi Mengajar (AM)

Indikator	Sub Indikator	Persentase	Kategori
Akademik	Penyusunan dan pengembanganRPP	84%	CukupTinggi
	Melaksanakan proses pembelajaran	80,91%	CukupTinggi
	Mengevaluasi pembelajaran	82,27%	CukupTinggi
Adaptasi Teknologi dalam Pembelajaran	Menerapkan digitalisasi media pembelajaran	83,2%	CukupTinggi
Non-Akademik	Mendampingi kegiatan ekstrakulikuler	85,91%	Tinggi
Adminitrasi Sekolah	Melaksanakan administrasi berbasis teknologi	84%	CukupTinggi
	Mengembangkan media sekolah	82,27%	CukupTinggi
Kegiatan Relevan Konversi Mata Kuliah	Membuat atau mengembangkan modul	83,2%	Cukup Tinggi
Rata-Rata		83,22%	Cukup Tinggi

Hasil Analisis deskriptif persentase dilakukan pada indikator Efikasi Diri. Hasil analisis dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 2. Kriteria Indikator Efikasi Diri

Indikator	Sub Indikator	Persentase	Kategori
Aspek tingkat (*Level*)	Keyakinan diri dalam mengatasi kesulitan yang dihadapi	82,05%	CukupTinggi
	Menghindari situasi di luar batas kemampuan diri	86,81%	Tinggi
Aspek kekuatan (*Strength*)	Keyakinan diri dalam memasuki dunia pendidikan	83,2%	CukupTinggi
	Memiliki integritas yang tinggi	85,7%	Tinggi
Aspek Generalitas (G*enerality*)	Kemampuan kognitif dan melakukan tindakan yang diperlukan untuk mencapai suatu tujuan/hasil	82,9%	Cukup Tinggi

Rata-Rata	84%	CukupTinggi

Hasil Analisis deskriptif persentase dilakukan pada indikator persepsi profesi guru. Hasil analisis dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 3. Kriteria Indikator Persepsi Profesi Guru

Indikator	Sub Indikator	Persentase	Kategori
Persepsi mahasiswa tentang hak-hak guru	Penghasilan	58,9%	CukupTinggi
	Jaminan kesejahteraan sosial	50,22%	Rendah
	Penghargaan tugas dan prestasi	66,13%	Sedang
	Perlindungan hukum	55,91%	Sedang
	Hak atas hasil kekayaan intelektual	55%	Sedang
	Fasilitas penunjang profesi	69,55%	Sedang
Persepsi mahasiswa tentang kewajiban guru	Menciptakan suasana pendidikan	82,27%	Cukup Tinggi
	Menepati komitmen profesional	67,73%	Sedang
	Meningkatkan mutu pendidikan	65,45%	Sedang
	Memberi teladan	84,55%	Cukup Tinggi
	Menjaga nama baik profesi	85,91%	Tinggi
Rata-Rata		67,42%	Sedang

Hasil Analisis deskriptif persentase dilakukan pada indikator minat menjadi guru. Hasil analisis dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 4. Kriteria Indikator Minat Menjadi Guru

Indikator	Sub Indikator	Persentase	Kategori
Kognisi (Mengenal)	Mengumpulkan informasi tentang profesi guru dari berbagai macam sumber	70,45%	CukupTinggi
Emosi	Rasa senang terhadap profesi guru	75,22	CukupTinggi
	Memiliki ketertarikan menjadi guru	76,13	CukupTinggi
	Perhatian terhadap profesi guru	76,82	CukupTinggi
Konasi (Kemauan)	Keinginan menjadi guru Pemilihan profesi guru atas kemauan sendiri	72,73%	CukupTinggi
	Merasa mampu menjadi guru profesional	72,3%	CukupTinggi
	Pemilihan profesi guru atas kemauan sendiri	70,45%	CukupTinggi
Rata-Rata		73,44%	CukupTinggi

Uji normalitas bertujuan guna agar model regresi yang dilakukan terdistribusi normal. Probabilitas data dapat dikatakan normal; jika nilai yang di dapat lebih dari 0,05.Hasil yang didapat dilihat dari output SPSS 25.0 seperti pada tabel di bawah.

Tabel 5. Hasil Uji Normalitas

No.	Data	Unstandardized Residual
1.	N	55
2.	Asymp Sig. (2-tailed)	0,200

Dari tabel diatas dapat dilihat pada baris *Asymp sig*. (2-*tailed*) mendapatkan nilai signifikansi sebesar 0,200. Nilai tersebut > 0,05 yang berarti data terdistribusi normal.

Uji Multikolinearitas digunakan mengukur tingkat asosiasi dari pengaruh antar variabel bebas. Nilai VIF dari masing-masing jika <10 maka tidak terjadi multikolinieritas. Hasil dari uji multikolinieritas dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 6. Hasil Uji Multikolinearitas

No.	Model Regresi	Collinearity Statistics	
		Tolerance	VIF
1.	Asistensi Mengajar (X1)	0,860	1,163
2.	Efikasi Diri (X2)	0,528	1,895
3.	Persepsi Profesi Guru (X3)	0,558	1,792

Hasil tes uji multikolinearitas didapatkan nilai *Tolerance* Variabel AsistensiMengajar (AM) sebesar 0,860, variabel efikasi diri sebesar 0,528 dan variabel persepsi profesi guru sebesar 0.946. Untuk nilai VIF variabel asistensi mengajar sesebar 1,163, variabel efikasi diri sebesar 1,895 dan variabel persepsi profesi guru sebesar 1,792. Nilai*tolerance* yang didapatkan > 0,10 dan nilai VIF < 10,00 sehingga data yang didapatkan tidak terjadi multikolinieritas.

Tabel 7. Hasil Uji Heteroskedastisitas

No.	Model Regresi	Sig.
1.	Asistensi Mengajar (X1)	0,560
2.	Efikasi Diri (X2)	0,467
3.	Persepsi Profesi Guru (X3)	0,191

Hasil tes uji heteroskedastisitas variabel Asistensi Mengajar (X1) dengan nilai signifikansinya yaitu 0,560, Efikasi Diri (X2) dengan nilai signifikansinya yaitu 0,467dan Persepsi Profesi Guru (X3) nilai signifikansinya yaitu 0,191. Ketiga nilai terebutmelebihi > 0,05 yang dimana berarti data yang diperoleh tidak terjadi heteroskedastisitas.Analisis regresi linier berganda ini dilakukan untuk mengetahui tingginya hasil belajar siswa siswa pada mata pelajaran mekanika teknik (Y) terhadap hasilbelajarmatematika (X1) dan fisika (X2) secara bersama-sama. Regresi ini digunakanuntuk mengukur secara bersama-sama pengaruh dari besarnya variabel bebas terhadap variabel terikat.

Tabel 8. Hasil Uji Regresi Berganda

No.	Model Regresi	B
1.	(Constant)	-6,373
2.	Asistensi Mengajar (X1)	0,500
3.	Efikasi Diri (X2)	0,307
4.	Persepsi Profesi Guru (X3)	0,213

Berdasarkan hasil analisis regresi berganda pada tabel diatas menunjukkan bahwa koefisien regresi yang didapatkan yaitu Y = -6,373 + 0,500 X1 + 0,307 X2 + 0,213 X3. Persamaan dari hasil regresi tersebut dapat dijelaskan sebagai berikut.

1) Konstanta sebesar bernilai negatif -6,373 artinya apabila Asistensi Mengajar, Efikasi Diri dan Persepsi Profesi Guru tidak ada atau sama dengan 0, maka nilai minat menjadiguru juga akan semakin berkurang.
2) Koefisien regresi X1 Asistensi Mengajar sebesar 0,500 bernilai positif artinya pengaruh Asistensi Mengajar terhadap Minat Menjadi Guru adalah positif dan cukup kuat. Jika nilai Asistensi Mengajar meningkat, maka Minat Menjadi Guru juga meningkat.
3) Koefisien regresi X2 Efikasi Diri 0,307, bernilai positif artinya pengaruh Efikasi Diriterhadap Minat Menjadi Guru adalah positif dan cukup kuat. Jika nilai Efikasi Diri meningkat, maka Minat Menjadi Guru juga meningkat.
4) Koefisien regresi X3 Persepsi Profesi Guru 0,213, bernilai positif artinya pengaruh Persepsi Profesi Guru terhadap Minat Menjadi Guru adalah positif dan cukup kuat. Jika nilai Persepsi Profesi Guru meningkat, maka Minat Menjadi Guru juga meningkat.

Uji-t ini mempunyai tujuan untuk mengetahui apakah ada pengaruh yang signifikanpada variabel independen terhadap variabel dependen secara parsial.

Tabel 9. Hasil Uji t

No.	Model Regresi	B	t	Sig.
1.	(Constant)	-6,373	-1,434	0,158
2.	Asistensi Mengajar (X1)	0,500	3,928	0,000
3.	Efikasi Diri (X2)	0,307	2,498	0,016
4.	Persepsi Profesi Guru (X3)	0,213	2,980	0,004

Berdasarkan tabel diatas hasil uji T pada variabel Asistensi Mengajar didapatkannilai sig. 0,000 < 0,05, maka Ho di tolak dan Ha diterima, sehingga Ho berbunyi "adanya pengaruh Asistensi Mengajar terhadap Minat Menjadi Guru" **diterima**.

Uji T untuk variabel Efikasi Diri diperoleh nilai sig 0,016 < 0,05, sehingga Ho ditolak dan Ha diterima. Maka Ho berbunyi "adanya pengaruh Efikasi Diri terhadap Minat Menjadi Guru" **diterima**.

Uji T untuk variabel Persepsi Profesi Guru diperoleh nilai sig 0,004 < 0,05, sehingga Ho ditolak dan Ha diterima. Maka Ho berbunyi "adanya pengaruh Persepsi Profesi Guru terhadap Minat Menjadi Guru" **diterima**.

Uji F digunakan untuk membandingkan antara nilai probabilitas F (signifikansi F) < 0,05. Untuk hasil uji F dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 10. Hasil Uji F

No.	Model Regresi	f	Sig.
1.	Regression	28,176	0,000[b]

Hasil uji F dapat dilihat bahwa nilai sig 0,000 < 0,05 disimpulkan bahwa Ho ditolakdan Ha diterima. Sehingga Ha berbunyi "adanya pengaruh asistensi mengajar, efikasi diridan persepsi profesi guru terhadap minat menjadi guru" **diterima**.

Koefisien determinasi digunakan untuk menyatakan besar kecilnya variabel X terhadap variabel Y. Dimana R square ini angkanya berkisar 0 sampai 1 dengan catatan jika nilai R semakin kecil maka hubungan kedua variabel semakin lemah.

Tabel 11. Hasil Uji Koefisien Determinasi

No.	Hasil Uji R^2
1.	0,624

Nilai koefisien determinasi adalah antara 0 dan 1 yang dilihat dari nilai *R Square*.Dapat dilihat pada tabel di atas bahwa nilai *R Square* adalah 0,624 atau 62,4%. Dari hasiltersebut bahwasannya menandakan adanya pengaruh dari variabel bebas Asistensi Mengajar (AM), efikasi diri dan persepsi profesi guru yang mampu menjelaskan variasi variabel terikat yaitu minat menjadi guru. Sedangkan sisanya sebesar 37,6% yang mampumenjelaskan variabel minat menjadi guru dipengaruhi oleh variabel lain yang tidak diteliti dalam penelitian ini.

4. PEMBAHASAN

4.1. Pengaruh Asistensi Mengajar (AM) terhadap Minat Mahasiswa Menjadi Guru

Dalam analisis parsial, ditemukan bahwa Asistensi Mengajar (AM) memberikan sumbangsih pengaruh positif yang signifikan terhadap minat mahasiswa untuk menjadi guru. Koefisien nilai regresi untuk AM adalah sebesar 0,500, dengan thitung sebesar 3,928 pada tingkat signifikansi 5%. Nilai signifikansi adalah 0,000, menunjukkan bahwapengaruh tersebut signifikan karena nilainya kurang dari 0,05. Penemuan ini selaras dengan studi

yang telah diteliti sebelumnya, seperti yang dilakukan oleh Rahayu (2023), yang menunjukkan nilai thitung sebesar 3,194 dengan signifikansi 0,003. Oleh karena itu,dapat disimpulkan bahwa Kajian Asistensi Mengajar (AM) memiliki dampak positif dan signifikan terhadap minat di kalangan mahasiswa untuk menjadi guru. Dengan demikian, dapat diasumsikan bahwa semakin baik dan meningkatnya kualitas pengalaman yang dialami mahasiswa selama mengikuti Asitsensi Mengajar (AM) di instansi Pendidikan, semakin besar minat mereka untuk berminat menjadi guru profesional. Sama halnya, jikaAsistensi Mengajar (AM) yang diterima oleh mahasiswa kurang berkualitas, maka minat mereka untuk menjadi guru profesional akan terpengaruh negatif.

Hasil analisis deskriptif didapatkan rata-rata skor variabel Asistensi Mengajar (AM) yaitu 83,22% dari skor ideal 100 atau berada di daerah dengan kategori cukup tinggi yang artinya hubungan positif antara mahasiswa dan lingkungan sekolah, termasuk guru, teman sejawat, dan peserta didik, ketika menjalani Asistensi Mengajar memiliki dampak positif terhadap minat mahasiswa untuk menjadi guru. Temuan ini sejalan dengan panduan Pelaksanaan Asistensi Mengajar Di Satuan Pendidikan UM (2021) yang menegaskan tujuan adanya program Asistensi Mengajar ini guna dalam rangka mengembangkan kompetensi atau keahlian mengajar yang dimiliki mahasiswa sebagai persiapan mereka sebagai calon guru serta membantu meningkatkan pemerataan kualitas pendidikan dan relevansi pendidikan sesuai perkembangan ipteks, juga mendesiminiasikan produk- produk pembelajaran UM yang kreatif dan inovatif untuk peningkatan kualitas pembelajaran di sekolah. Pengalaman mengajar yang positif selama Asistensi Mengajar menjadi bekal penting yang dapat mempengaruhi minat yang tinggi pada mahasiswa untuk menjadi guru. Penelitian juga mendukung temuan yang telah dilakukan oleh Budi (2023); Finta (2023); Rahayu (2023); Wiranti (2023) yang menunjukkan bahwa AsistensiMengajar (AM) memiliki dampak positif dan signifikan terhadap minat mahasiswa untuk menjadi guru. Pengalaman mengajar selama AM memberikan mahasiswa gambaran langsung tentang pekerjaan guru, dan ini mendorong minat mereka untuk menjadi calon guru profesional.

Berdasarkan hasil penelitian dilengkapi dengan pandangan tersebut, dapat diambil kesimpulan bahwasanya terdapat kontribusi dampak positif dan signifikan antara Asistensi Mengajar (AM) (X1) terhadap minat mahasiswa Prodi Pendidikan Teknik Bangunan Universitas Negeri Malang (UM) angkatan 2020 untuk menjadi guru (Y). Oleh karena itu, semakin banyak mahasiswa yang memperoleh pengalaman mengajar yang baik dan positif, semakin besar pengaruhnya dalam memperkuat dan mengembangkan minat dan motivasi mereka untuk menjadi calon guru yang memiliki tingkat profesionalisme yang baik.

4.2. Pengaruh Efikasi Diri terhadap Minat Mahasiswa Menjadi Guru

Dari hasil analisis parsial, mengindikasikan adanya pengaruh Efikasi Diri terhadap minat menjadi guru yang diperoleh nilai koefisien regresi sebesar 0,307. Pada tingkat signifikansi 5%, dapat diketahui thitung sebesar 2,498 dengan nilai signifikansi sebesar 0,016 karena koefisien regresi mempunyai nilai positif dan nilai signifikansi < 0,05. Temuan ini selaras dengan studi yang telah diteliti sebelumnya oleh Prastiani dan Listiadi (2021) dimana dalam penelitiannya didapatkan thitung sebesar 2,987 dengan nilai signifikansi < 0,005 yaitu sebesar 0,003. Dari hasil tersebut maka dapat disimpulkan bahwa efikasi diri dapat memberikan pengaruh positif dan signifikan terhadap minat mahasiswa menjadi guru. Artinya bahwa semakin tinggi efikasi diri yang ada dalam diriseseorang maka akan seiring meningkat pula minat yang dimiliki orang tersebut untuk menentukan karirnya menjadi guru. Minat seseorang tidak cukup dengan hanya mengandalkan minat yang ada dalam dirinya saja, melainkan harus dibarengi dengan adanya efikasi diri agar dirinya merasa yakin dengan kemampuan yang dimilikinya sehingga tidak menjadikan seseorang

menjadi rendah diri dan selalu semangat melakukan usaha apapun dalam mencapai tujuannya (Ta'ali & Rinovsky, 2023).

Hasil analisis deskriptif didapatkan rata-rata skor variabel efikasi diri yaitu 84% dari skor ideal 100 atau berada di daerah dengan kategori cukup tinggi yang artinya bahwa efikasi diri penting penting bagi calon guru untuk memiliki keyakinan bahwa dirinya mampu menghadapi segala situasi dan kondisi yang terjadi, sebagaimana guru diharuskan mampu mengidentifikasi permasalahan yang ada di dalam kelas seperti dengan cara membuat metode belajar mengajar yang bervariatif, membuat komunikasi yang bagi kantar guru dan siswa dan tidak lupa untuk membuat kontrak belajar agar nantinya anakcenderung lebih disiplin dan patuh terhadap peraturan yang ada di kelas. Sehingga hal ini akan membuat kondusifnya pembelajaran di kelas.

Dengan keyakinan dan keteguhan yang kuat terhadap kemampuan mereka untuk menghadapi tugas-tugas sulit dan menantang, mahasiswa akan tetap bertekad dan berusaha mengatasi setiap kesulitan yang mungkin timbul. Ini sejalan dengan pendapat Amalia dan Pramusinto (2020) yang menyatakan bahwa efikasi diri merupakan faktor penting yang berkaitan dengan tingkat kepercayaan diri seseorang dalam mengatasi masalah hidup dan mengendalikan peristiwa-peristiwa yang mereka hadapi. Hasil temuan penelitian ini juga mendukung temuan dalam beberapa studi penelitian yang telah diteliti sebelumnya oleh Amalia dan Pramusinto (2020); Masrotin dan Wahjudi (2021); Wulandari & Pamungkas (2020) dan Wolf (2021) yang menunjukkan bahwasannya efikasi diri memiliki pengaruh positif dan signifikan pada minat mahasiswa untuk menjadi guru.

Berdasarkan temuan penelitian beserta pandangan yang telah dijelaskan, dapat ditarik kesimpulan bahwasanya terdapat pengaruh positif dan signifikan antara efikasi diri (X2) terhadap minat mahasiswa untuk menjadi guru (Y) pada Mahasiswa Prodi Pendidikan Pendidikan Teknik Bangunan Universitas Negeri Malang (UM) angkatan 2020. Oleh karena itu, penelitian ini menegaskan bahwasannya semakin tinggi tingkat efikasi diri yang dimiliki oleh mahasiswa, semakin besar keyakinan dan kepercayaan diriyang mereka miliki, yang mana pada gilirannya akan mendorong dan meningkatkan minat mereka untuk berkarir sebagai guru yang profesional.

4.3. Pengaruh Persepsi Profesi Guru terhadap Minat Mahasiswa Menjadi Guru

Dari hasil analisis parsial, mengindikasikan adanya pengaruh persepsi profesi guru terhadap minat menjadi guru yang diperoleh nilai koefisien regresi sebesar 0,213. Pada tingkat signifikansi 5%, nilai thitung adalah 2,980 dengan signifikansi bernilai 0,004. Halini mengindikasikan bahwasannya koefisien regresi yang dimiliki bernilai positif dan signifikansinya >0,05. Hasil ini juga selaras dengan temuan yang telah diteliti dalam penelitian Fadila (2021) yang menunjukkan thitung sebesar 3,661 dengan signifikansi <0,005, yaitu 0,000. Sehingga dapat diasumsikan bahwasannya persepsi profesi keluarga memiliki pengaruh positif dan signifikan terhadap minat mahasiswa untuk menjadipengajar guru. Ini juga mendukung hipotesis yang telah diajukan sebelumnya olehIbrahim (2014) yang menyatakan bahwa persepsi terhadap profesi guru merupakan bentuk penafsiran, penilaian dan cara pandang mahasiswa mengenai profesi guru yang bersumber dari keadaan dan kondisi kehidupan guru. Kondisi dan keadaan kehidupan guru tersebut dapat dinilai melalui pemenuhan hak-hak dan kewajiban guru. Dari persepsi inilah kemudian muncul minat terhadap profesi guru sebagaimana informasi yang diperoleh mahasiswa. Oleh karena itu setiap individu yang memiliki pandangan baik (positif) seputar profesi guru maka individu tersebut dapat dikatakan memiliki minat terhadap profesi guru pada dirinya (Prastiani & Listiadi, 2021).

Hasil analisis deskriptif didapatkan rata-rata skor variabel persepsi profesi guru yaitu 67,42% dari skor ideal 100 atau berada di daerah dengan kategori sedang yang artinya bahwa persepsi mahasiswa mengenai profesi guru sudah cukup baik dalam mengetahui dan memahami hak dan kewajiban guru. Namun hal sering menjadi permasalahan mahasiswa Ketika memutuskan berkarir menjadi guru itu dihadapkan oleh perihal jaminan kesejahteraan sosial profesi guru.

Sementara itu, keadaan ekonomi keluarga kerap kali menjadi momok menakutkan bagi kebanyakan orang. Pada orang tua mahasiswa yang berprofesi menjadi guru masih banyak yang belum bisa mencukupi kebutuhan ekonominya. Artinya bahwa masalah mengenai tingkat kesejahteraan guru masih dinilai memprihatinkan karena penghasilan guru dipandang masih jauh dari mencukupi, apalagi bagi mereka yang masih memiliki status sebagai guru honorer/guru bantu. Ditambah kebutuhan hidup seiring berjalannya waktu semakin tinggi dan mahal. Kondisi tersebut menuntut sebagian guru untuk mencari penghasilan tambahan di luar profesi guru. Karena gaji yang diterimanya sebagai guru juga tidak sesuai dengan beban kerja. Maka dari itu, dalam rangka mendukung kinerja guru yang tinggi dibutuhkan kesejahteraan yang layak berupa pendapatan, insentif, ketersediaan fasilitas yang memadai, rasa aman dan kemakmuran, serta iklim kerja yang nyaman. Kurangnya kesejahteraan guru yang rendah juga akan membuat kinerja guru kurang optimal didalam melaksanakan fungsi dan tugasnya sebagai guru karena mereka akan berpikiran kalau berprofesi menjadi guru itu masih belum memenuhi segala kebutuhan hidupnya, sehingga mereka selalu disibukkan dengan permasalahan perekonomian keluarganya. Oleh karena itu, perlunya ditingkatkan etika kerja dan kinerjaguru yang tinggi, sehingga nantinya ketika keduanya baik akan diikuti dengan peningkatan profesionalitas guru dan tentunya tingkat kesejahteraannya juga akan terjamin. Sehingga dapat disimpulkan bahwasanya variabel persepsi profesi guru sangat berpengaruh dalam meningkatkan minat mahasiswa calon guru untuk berprofesi menjadiguru. Hal ini selaras dengan temuan penelitian yang telah diteliti oleh Amalia dan Pramusinto (2020); Nani (2020); Sholicah (2020) yang membuktikan bahwa persepsi profesi guru memberikan pengaruh positif dan signifikan dalam mempengaruhi minat mahasiswa menjadi calon guru.

Berdasarkan temuan penelitian beserta pandangan yang telah dijelaskan, dapat ditarik kesimpulan bahwasanya terdapat pengaruh positif dan signifikan antara Persepsi Profesi Guru (X3) terhadap minat mahasiswa untuk menjadi guru (Y) pada Mahasiswa Prodi Pendidikan Teknik Bangunan Universitas Negeri Malang (UM) angkatan 2020. Oleh karena itu, penelitian ini menegaskan bahwa semakin baik persepsi profesi guru yang dimiliki oleh mahasiswa, semakin besar dorongan minat mereka untuk berkarir sebagai guru yang profesional di masa depan.

4.4. Pengaruh Asistensi Mengajar (AM), Efikasi Diri dan Persepsi Profesi Guru terhadap Minat Mahasiswa Menjadi Guru

Dari hasil penelitian, terbukti bahwa Asistensi Mengajar (AM), efikasi diri, dan persepsi profesi guru secara bersama-sama berperan dalam mempengaruhi minat mahasiswa menjadi guru. Bukti ini diperoleh melalui hasil pengujian dari uji F, dimana nilai Fhitung ialah sebesar 28176 dengan tingkat signifikansi F nya ialah sebesar 0,000, atau F < 0,05. Temuan penelitian ini selaras dengan pandangan Rahmadiyani (2020) yang juga menyebutkan bahwa faktor-faktor yang mempengaruhi tinggi dan rendahnya minat seseorang untuk menjadi guru meliputi lamanya pengalaman ketika melakukan praktik mengajar, tingkat efikasi diri, dan persepsi individu itu sendiri mengenai profesi guru.

Hasil dari pengujian analisis regresi berganda menghasilkan koefisien konstanta ialah sebesar -6,373, koefisien untuk variabel Asistensi Mengajar (AM) ialah sebesar 0,500,

koefisien untuk variabel efikasi diri ialah sebesar 0,307 dan koefisien untuk variabel persepsi profesi guru ialah sebesar 0,213. Oleh karena itu, regresi berganda dapatditentukan dengan model: Y = -6,373 + 0,500 X1 + 0,307 X2 + 0,213 X3. Dari persamaanregresi tersebut, didapat nilai koefisien variabel X1 ialah sebesar 0,500 yang mana mengindikasikan bahwasannya jika variabel X1 meningkat satu poin, maka minat menjadi guru juga akan otomatis mengalami peningkatan sebesar 0,500. Demikian pula,nilai koefisien variabel X2 ialah sebesar 0,307, yang mengindikasikan bahwasannya jikatingkat efikasi diri meningkat satu poin, maka minat menjadi guru juga akan otomatis mengalami peningkatan sebesar 0,307. Selanjutnya, koefisien variabel X3 ialah bernilai sebesar 0,213, yang menunjukkan bahwa jika persepsi profesi guru mahasiswa meningkatsatu poin, maka minat menjadi guru juga akan mengalami peningkatan sebesar 0,213. Dengan demikian, keseluruhan variabel ini secara bersama-sama memberikan pengaruh positif dan signifikan terhadap minat mahasiswa Prodi Pendidikan Teknik Bangunan Universitas Negeri Malang Angkatan 2020 untuk berkarir sebagai guru yang profesional.Hal ini selaras dengan temuan penelitian yang telah diteliti oleh Puspitasari (2023) dan Rahmadiyani (2020) bahwa pengalaman mengajar, efikasi diri dan profesi guru memiliki pengaruh positif dan signifikan terhadap minat menjadi guru.

Hasil dari uji regresi berganda juga mengungkapkan bahwa nilai koefisien determinasi (R^2) sebesar 62,4%. Ini mengindikasikan bahwasannya kontribusi pengaruh dari variabel X1 yaitu Asistensi Mengajar (AM), variabel X2 yaitu efikasi diri dan variabel X3 yaitu persepsi profesi guru secara bersama-sama mampu mendeskripsikan sebagian dari variasi dalam variabel minat menjadi guru. Namun, sebanyak 37,6% dari variasi dalam minat menjadi guru disebabkan oleh adanya pengaruh faktor-faktor lain yang tidak diteliti dalam penelitian ini.

5. SIMPULAN

Gambaran kualitas input keempat variabel dari hasil analisis TCR tergolong ke dalam kategori sedang hingga cukup tinggi dengan nilai persentase variabel Asistensi Mengajar (X1) sebesar 83,22%, nilai persentase variabel efikasi diri (X2) sebesar 84%, nilai persentase variabel persepsi guru (X3) sebesar 67,42% dan nilai persentase variabelminat menjadi calon guru (Y) sebesar 73,44. Sehingga disimpulkan bahwa tingginya minat mahasiswa prodi Pendidikan Teknik Bangunan Angkatan 2020 harus dibarengi dengan pengalaman Asistensi Mengajar yang baik, efikasi diri yang tinggi dan adanya persepsi yang baik terhadap profesi guru.

Variabel X1 yaitu Asistensi Mengajar (AM) berpengaruh signifikan terhadap minatmenjadi guru di Prodi Pendidikan Teknik Bangunan Universitas Negeri Malang Angkatan 2020 dengan tingkat signifikansi sebesar 5% (0,000 < 0,05) dan berpengaruh positif dengan nilai koefisien regresi bernilai sebesar 0,500 dengan thitung 3,928 serta hasil dari analisis deskriptif rata-rata menggunakan nilai taraf perkembangan tergolong ke dalam kategori cukup tinggi yaitu sebesar 83,22% dari skor ideal 100 dengan indikatornon akademik dan akademik.

Variabel X2 yaitu Efikasi diri berpengaruh signifikan terhadap minat menjadi gurudi Prodi Pendidikan Teknik Bangunan Universitas Negeri Malang Angkatan 2020 dengan tingkat signifikansi sebesar 5% (0,004 < 0,05) dan berpengaruh positif dengan nilaikoefisien regresi bernilai sebesar 0,307 dengan thitung 2,498 serta hasil dari analisisdeskriptif rata-rata menggunakan nilai taraf perkembangan tergolong ke dalam kategoricukup tinggi yaitu sebesar 84% dari skor ideal 100 dengan indikator aspek tingkat (*level*).Variabel X3 yaitu Persepsi Profesi Guru berpengaruh signifikan terhadap minat menjadi guru pada mahasiswa Program Studi Pendidikan Teknik Bangunan UniversitasNegeri Malang Angkatan 2019 dengan tingkat

signifikansi sebesar 5% (0,016 < 0,05) danberpengaruh positif dengan nilai koefisien regresi bernilai sebesar 0,213 dengan thitung 2,980 serta hasil dari analisis deskriptif rata-rata menggunakan nilai taraf perkembangan tergolong ke dalam kategori cukup tinggi yaitu sebesar 67,42% dari skor ideal 100 dengan indikator persepsi mahasiswa tentang kewajiban guru.

Variabel X1 yaitu Asistensi Mengajar (AM), variabel X2 yaitu efikasi diri dan variabel X3 yaitu persepsi profesi guru secara bersama-sama berpengaruh signifikan terhadap minat mahasiswa untuk menjadi guru pada mahasiswa Program Studi Pendidikan TeknikBangunan Universitas Negeri Malang Angkatan 2020 dengan tingkat signifikansi sebesar 5% (0,000^{b} < 0,005) dan berpengaruh positif dengan nilai persamaan koefisien model regresi Y = -6,373 + 0,500 X1 + 0,307 X2 + 0,213 X3 serta diukur dengan nilai R^2 sebesar62,4%, yang menandakan bahwasannya dari variabel-variabel bebas yaitu X1 (AM), X2 (efikasi diri) dan X3 (persepsi profesi guru) memiliki pengaruh yang terbatas terhadap variabel Y, yang merupakan minat menjadi guru, sebesar 62,4%. Sisanya sebanyak 37,6% dari variasi minat mahasiswa menjadi guru mampu diuraikan oleh adanya pengaruh dari faktor lain yang tidak diselidiki dalam penelitian ini.

DAFTAR RUJUKAN

Aini, E. N. (2018). Pengaruh Efikasi Diri dan Persepsi terhadap Minat Menjadi Guru Ekonomi Pada Mahasiswa Program Studi Pendidikan Ekonomi 2015 UNESA.*JPEKA: Jurnal Pendidikan Ekonomi, Manajemen Dan Keuangan*, *2*(2), 83–96. https://doi.org/10.26740/jpeka.v2n2.p83-96

Alifia, A., & Hardini, H. T. (2022). Pengaruh Pembelajaran Microteaching, Praktik Lapangan Persekolahan, dan Efikasi Diri Terhadap Minat Menjadi Guru SMK Akuntansi. *Edukatif : Jurnal Ilmu Pendidikan*, *4*(1), 1182–1192. https://doi.org/10.31004/edukatif.v4i1.2075

Amalia, N. N., & Pramusinto, H. (2020). Pengaruh Persepsi, Efikasi Diri Dan LingkunganKeluarga Terhadap Minat Menjadi Guru. *Business and Accounting Education Journal*, *1*(1), 84–94. https://doi.org/10.15294/baej.v1i1.38939

Ardyani, A., & Latifah, L. (2014). Analisis Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Minat Mahasiswa Menjadi Guru Akuntansi Pada Mahasiswa Prodi Pendidikan AkuntansiAngkatan 2010 Universitas Negeri Semarang. *Economic Education Analysis Journal*, *3*(2), 232–240. http://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/eeaj

Arifin, M., Putro, S. C., & Putranto, H. (2016). Hubungan Kemampuan Efikasi Diri dan Kemampuan Kependidikan dengan Kesiapan Menjadi Guru TIK Mahasiswa Pendidikan Teknik Informatika. *Teknologi Dan Kejuruan*, *37*(2), 129–136.

Budi, R. S. B. (2023). *Pengaruh Pengalaman Asistensi Mengajar dan Kemampuan Berkomunikasi (Public Speaking) terhadap Minat Menjadi Guru Mahasiswa Pendidikan Teknik Mesin*. Universitas Negeri Malang.

Febryanti, E. F., & Rochmawati. (2021). Pengaruh Efikasi, Persepsi, Informasi TerhadapMinat Menjadi Guru Akuntansi Dengan Lingkungan Keluarga Sebagai Variabel Moderating. *Jurnal Edukasi (Ekonomi, Pendidikan Dan Akuntansi)*, *9*(1), 25–34. https://doi.org/10.25157/je.v9i1.4488

Fikriyah, L., Sulistiani, I. R., & Hakim, D. M. (2021). *Pengaruh Lingkungan Keluarga Dan Efikasi Diri Terhadap Minat Menjadi Guru Pada Mahasiswa Jurusan Pendidikan Agama Islam Universitas Islam Malang*. Universitas Islam Malang.

Hanifah, S. (2022). *Pengaruh Prestasi Belajar Dan Program Pengalaman Lapangan (PPL) Terhadap Minat Menjadi Guru Akuntansi (Studi pada Mahasiswa Program Studi Pendidikan Akuntansi FPEB)*. Universitas Pendidikan Indonesia.

Ibrahim, A. (2014). *Pengaruh Fasilitas Belajar dan Persepsi Profesi Guru terhadap Minat dan Kesiapan Menjadi Guru pada Mahasiswa Kependidikan di Fakultas Ekonomi UNY*. Universitas Negeri Yogyakarta.

Kurniasari, I. D., & Rahmawati, D. (2016). Pengaruh Minat Menjadi Guru dan Praktik Pengalaman Lapangan (PPL) Terhadap Kesiapan Mengajar. *Jurnal Kajian Pendidikan Akuntansi Indonesia*, *2*(2), 1–14. http://journal.student.uny.ac.id/ojs/index.php/kpai/article/view/5680

Masrotin, & Wahjudi, E. (2021). Peran Efikasi Diri Dalam Memediasi Pengaruh Pengenalan Lapangan Persekolahan (PLP) dan Persepsi Profesi Guru Terhadap Minat Menjadi Guru Akuntansi. *Jurnal Pendidikan Akuntansi (JPAK)*, *9*(2), 178– 189. https://doi.org/10.26740/jpak.v9n2.p178-189

Nasrullah, M., Ilmawati, I., Saleh, S., Niswaty, R., & Salam, R. (2018). Minat Menjadi Guru Pada Mahasiswa Program Studi Pendidikan Administrasi Perkantoran Fakultas Ilmu Sosial Universitas Negeri Makassar. *Jurnal Administrare*, *5*(1), 1–6. https://doi.org/10.26858/ja.v5i1.6490

Pinardi, J., Azahari, A. R., & Basuki, B. (2023). Pengaruh Persepsi Mahasiswa tentang Program PPG dan Profesi Guru Terhadap Minatnya Menjadi Guru. *Jurnal Ilmiah Kanderang Tingang*, *14*(2), 521–530. https://doi.org/10.37304/jikt.v14i2.280

Prastiani, D. A., & Listiadi, A. (2021). Pengaruh Self Efficacy, Persepsi Profesi Guru dan Lingkungan Keluarga terhadap Minat Menjadi Guru Akuntansi pada Mahasiswa S1 Pendidikan Akuntansi UNESA. *Jurnal Riset Pendidikan Ekonomi (JRPE)*, *6*(2), 47–59. https://doi.org/10.21067/jrpe.v6i2.5712

Prayoga, R. W. (2019). *Pengaruh Efikasi Diri dan Pengalaman Kajian dan Praktik Lapangan (KPL) terhadap Minat Menjadi Guru (Studi pada Mahasiswa Prodi Pendidikan Administrasi Perkantoran Jurusan Manajemen FE UM Angkatan 2015)*. Universitas Negeri Malang.

Puspitasari, W., & Asrori. (2019). Pengaruh Persepsi Profesi Guru dan Keefektifan Praktik Pengalaman Lapangan Terhadap Kesiapan Menjadi Guru Dengan Efikasi Diri Sebagai Variabel Inervening. *Economic Education Analysis Journal*, *8*(3), 1061–1078. https://doi.org/10.15294/eeaj.v8i3.35724

Rahayu, T. D. (2023). *Pengaruh Program Asistensi Mengajar dan Kampus Mengajar terhadap Minat Menjadi Guru: Studi Perbandingan Kompetensi Pedagogik Mahasiswa Kependidikan*. Universitas Negeri Malang.

Rahmadiyani, S., Hariani, L. S., & Yudiono, U. (2020). Minat Menjadi Guru: Persepsi Profesi Guru, Pengenalan Lapangan Persekolahan (PLP) dan Efikasi Diri. *Jurnal Riset Pendidikan Ekonomi (JRPE)*, *5*(1), 10–23. https://doi.org/10.21067/jrpe.v5i1.4304

Saraswati, T. T. (2019). *Pengaruh Efikasi Diri dan Persepsi Tentang Profesi Guru Melalui Pengalaman Kajian dan Praktik Lapangan (KPL) terhadap Kesiapan Menjadi Guru Mahasiswa PADP & PTTN FE UM Angkatan Tahun 2015*. Universitas Negeri Malang.

Sholekah, W., Utomo, S. W., & Astuti, E. (2021). Pengaruh Praktik Pengalaman Lapangan Dan Prestasi Belajar Terhadap Minat Menjadi Guru Akuntansi. *JAK (Jurnal Akuntansi) Kajian Ilmiah Akuntansi*, *8*(2), 213–222. https://doi.org/10.30656/jak.v8i2.2531

Sholichah, S., & Pahlevi, T. (2021). Pengaruh Persepsi Profesi Guru Dan Efikasi Diri Terhadap Minat Menjadi Guru. *JAMP: Jurnal Administrasi Dan Manajemen Pendidikan*, *4*(2), 187–194. http://journal2.um.ac.id/index.php/jamp/

Sikora, J. (2021). Does Teenage Interest in a Teaching Career Lead to Becoming a Teacher? Evidence from Australia. *Teaching and Teacher Education*, *101*, 103315.https://doi.org/10.1016/j.tate.2021.103315

Sofiatun Nufus, Y., & Fathurrohman, M. (2023). Pengaruh Mengikuti Program Kampus Mengajar terhadap Minat Menjadi Guru Pada Mahasiswa Pendidikan Matematika Untirta. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika Al Qalasadi*, *7*(1), 66–84. https://doi.org/10.32505/qalasadi.v7i1.6198

Sukma, A. N., Karlina, E., & Priyono. (2020). Pengaruh Persepsi Profesi Guru Terhadap Minat Menjadi Guru Pada Mahasiswa Pendidikan Ekonomi Universitas Indraprasta PGRI. *Research and Development Journal of Education*, *1*(1), 110–116. https://doi.org/10.30998/rdje.v1i1.7573

Sulmi, F. (2023). *Pengaruh Kegiatan Asistensi Mengajar terhadap Kesiapan Menjadi Guru dengan Minat Sebagai Variabel Intervening (Studi pada Mahasiswa Prodi Pendidikan di Departemen Manajemen FEB Universitas Negeri Malang)*. Universitas Negeri Malang.

Syofyan, R., Hidayati, N. S., & Sofya, R. (2020). Pengaruh Program Pengalaman Lapangan Kependidikan (PLK) dan Efikasi Diri terhadap Minat Menjadi Guru. *Jurnal Inovasi Pendidikan Ekonomi (JIPE)*, *10*(2), 151–162. https://doi.org/10.24036/011103600

Ta'ali, & Rinovsky, F. U. (2023). *Pengaruh Efikasi Diri dan Praktek Lapangan Kependidikan terhadap Minat Menjadi Guru*. *04*(02), 242–249. https://doi.org/10.24036/jpte.v4i2.302

Tsani, I. N., & Sudarwanto, T. (2023). Pengaruh Program Kampus Mengajar Dan Internal Locus of Control Terhadap Minat Menjadi Guru Bagi Mahasiswa Jurusan pendidikan Ekonomi Universitas Negeri Surabaya. *Jurnal Pendidikan Tata Niaga (JPTN)*, *11*(2), 74–83. https://doi.org/10.26740/jptn.v11n2.p74-83

UM, P. A. (2021). *Universitas Negeri Malang 1*. Universitas Negeri Malang.

Wahyuni, D., & Setiyani, R. (2017). Pengaruh Persepsi Profesi Guru, Lingkungan Keluarga, Efikasi Diri Terhadap Minat Menjadi Guru. *Economic Education Analysis Journal*, *6*(3), 669–683. http://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/eeaj

Wildan, Susilaningsih, & Ivada. (2016). Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Minat Mahasiswa Menjadi Guru Pada Prodi Pendidikan Akuntansi FKIP UNS. *Tata Arta*, *2*(9), 12–25. https://jurnal.fkip.uns.ac.id/index.php/tataarta/article/view/7409

Wiranti, K. D. A. W. (2023). *Pengaruh Minat Menjadi Guru dan Asistensi Mengajar terhadap Kesiapan Menjadi Guru*. Universitas Negeri Malang.

Wolf, A. G., Auerswald, S., Seinsche, A., Saul, I., & Klocke, H. (2021). German Student Teachers' Decision Process of Becoming a Teacher: the Relationship Among Career Exploration and Decision-Making Self-Efficacy, Teacher Motivation and Early Field Experience. *Teaching and Teacher Education*, *105*, 103350. https://doi.org/10.1016/j.tate.2021.103350

Wulandari, L., & Pamungkas, H. P. (2020). Pengaruh Efikasi Diri, Persepsi Profesi Gurudan Lingkungan Sosial Terhadap Minat Menjadi Guru Ekonomi. *Jurnal Pendidikan Ekonomi (JUPE)*, *10*(3), 268–277. https://doi.org/10.26740/jupe.v10n3.p268-276

Live and Applied Science, Volume 4
Prosiding National Seminar and Call for Paper Civil Days 2024 (EnviroCivil-2024)
Diselenggarakan di Malang, 28 Agustus 2024
e-ISSN (2964-772X)

PENGARUH LINGKUNGAN KELUARGA, EFIKASI DIRI, DAN MINAT BELAJAR TERHADAP PRESTASI BELAJAR

Carissa Rahma Arsyadi[1], Sutrisno[2], Eko Suwarno[3]

[1]Universitas Negeri Malang, email: carissa.rahma.1905216@students.um.ac.id
[2]Universitas Negeri Malang, email: sutrisno.ft@um.ac.id
[3]Universitas Negeri Malang, email: eko.suwarno.ft@um.ac.id

Abstrak

Banyak faktor yang dapat mempengaruhi prestasi belajar mahasiswa diantaranya lingkungan keluarga, efikasi diri, dan minat belajar. Prestasi belajar mahasiswa dapat menjadi penentu berhasil tidaknya suatu proses pendidikan, sehingga penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh lingkungan keluarga, efikasi diri, dan minat belajar terhadap prestasi belajar mahasiswa program studi S1 Pendidikan Teknik Bangunan Universitas Negeri Malang angkatan 2019. Rancangan penelitian menggunakan penelitian kuantitatif. Sampel pada penelitian ini diambil dari seluruh populasi yakni mahasiswa S1 Pendidikan Teknik Bangunan angkatan 2019 sebanyak 89 mahasiswa. Penelitian ini menggunakan uji coba terpakai, yang mana hasil pengujian akan langsung digunakan untuk menguji hipotesis penelitian. Teknik dalam mengumpulkan data adalah kuesioner dengan media google form serta dokumentasi berupa nilai dari pihak departemen. Analisis data dilakukan dengan menggunakan program SPSS Statistic 25 baik untuk uji prasyarat maupun uji hipotesis dengan metode analisis jalur. Hasil penelitian menunjukkan lingkungan keluarga berpengaruh secara langsung terhadap prestasi belajar, tetapi secara tidak langsung melalui variabel perantara minat belajar didapatkan pengaruh yang tidak signifikan. Efikasi diri tidak berpengaruh secara langsung terhadap prestasi belajar, sedangkan secara tidak langsung melalui variabel minat belajar didapatkan pengaruh yang signifikan terhadap prestasi belajar. Sementara itu, minat belajar secara langsung berpengaruh signifikan terhadap prestasi belajar.

Kata kunci: lingkungan keluarga, efikasi diri, minat belajar, prestasi belajar

1. PENDAHULUAN

Pendidikan merupakan faktor penting yang menjadi tolak ukur maju tidaknya suatu negara. Pendidikan yang baik dapat menciptakan sumber daya manusia yang berkualitas. Menurut Afifah (2015) peran pendidikan sangat penting dalam meningkatkan Sumber Daya Manusia (SDM) yang memiliki kualitas sehingga dapat bersaing secara sehat serta mempunyai rasa kebersamaan satu sama lain sesama manusia. Proses Pendidikan dapat dikatakan berhasil apabila telah mencapai indikator tujuan belajar yang dilihat dari prestasi belajar. Sesuai dengan pendapat Sugiyanto (2012) bahwa bukti keberhasilan yang telah dicapai seseorang dapat dilihat dari prestasi belajar. Apabila prestasi belajar siswa tinggi tentunya mempunyai indikasi bahwa ia memiliki kualitas belajar yang baik. Begitupun sebaliknya, apabila prestasi belajar siswa rendah tentunya mempunyai indikasi bahwa ia memiliki kualitas belajar yang kurang. Prestasi belajar dapat mengalami peningkatan maupun penurunan disebabkan oleh beberapa faktor. Menurut Yuananto (2014) faktor yang mempengaruhi prestasi belajar siswa dibedakan menjadi 2 yaitu faktor internal (dari dalam diri siswa) dan faktor eksternal (dari luar diri siswa).

Lingkungan keluarga menjadi faktor eksternal yang paling penting dalam perkembangan pendidikan seorang siswa dikarenakan keluarga merupakan tempat pertama seseorang siswa

Copyright © 2024 The Authors. Published by Universitas Negeri Malang.
This is an open access article distributed under the CC BY-NC 4.0 license -http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/.

untuk berkomunikasi dan melakukan sosialisasi (Andriyani, 2020). Peneliti mengambil lingkungan keluarga karena didalam lingkungan keluarga terdapat figure orang tua yang berperan aktif untuk siswa dalam memberikan pendidikan, dan keluargalah yang berperan dalam perkembangan dan pembentukan karakter seorang anak sejak dini. Selama ini banyak masyarakat yang kurang menyadari bahwa lingkungan keluarga menjadi salah satu faktor dari keberhasilan pendidikan seorang anak. Nasution (2019) menyebutkan bahwa lingkungan keluarga merupakan lingkungan belajar pertama sebelum lingkungan masyarakat dan sekolah. Wijoyo & Suendarti (2021) menjelaskan bahwa lingkungan keluarga menjadi hal yang sangat mempengaruhi karir seorang anak di masa depan, dikarenakan perkembangan dasar anak yang lebih baik didapatkan dari lingkungan keluarga. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Marfuatun, dkk (2021) menyatakan bahwa faktor keluarga berpengaruh positif dan signifikan terhadap hasil akademik siswa. Lingkungan keluarga memberikan pengaruh pertama dalam pembentukan kepribadian seseorang. Keluarga adalah tempat proses pembelajaran pertama berlangsung. Dengan demikian, diharapkan dapat memicu kebiasaan belajar yang baik. Keluarga yang harmonis dan kondusif membuat siswa nyaman untuk melaksanakan belajar, sehingga akan berdampak langsung terhadap hasil prestasi belajar. Namun ada juga penelitian yang menyimpulkan bahwa tidak adanya pengaruh antara prestasi belajar mahasiswa dengan lingkungan keluarga (Adjani & Adam, 2017). Dengan demikian, penulis berpikir bahwa masih perlu dilakukannya penelitian terkait pengaruh lingkungan keluarga terhadap prestasi belajar mahasiswa.

Selain faktor eksternal dari lingkungan keluarga, juga terdapat faktor yang kemungkinan mempengaruhi prestasi belajar yaitu efikasi diri. Efikasi diri atau kepercayaan akan kemampuan diri sendiri juga mempengaruhi prestasi belajar siswa. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Aqzayunarsih, dkk (2019) terdapat pengaruh positif yang sangat signifikan antara efikasi diri (selfefficacy) dengan kemampuan siswa untuk memecahkan suatu masalah dalam pembelajaran, yaitu matematika dengan nilai 96,63% dan sisanya dipengaruhi oleh variable lain. Selain itu, dalam penelitian yang dilakukan oleh Suryani, dkk (2020) mendapatkan hasil yang menunjukkan bahwa efikasi diri mempunyai pengaruh positif terhadap hasil belajar, semakin meningkatnya atau semakin baiknya efikasi diri maka akan meningkat pula prestasi belajar dari mahasiswa itu sendiri.

Faktor internal kedua yang kemungkinan mempengaruhi prestasi belajar yaitu minat belajar. Menurut Friantini & Winata (2019) minat belajar merupakan kecenderungan jiwa untuk mendapatkan sesuatu karena siswa tersebut merasakan hal yang menarik dalam belajar, yang umumnya ditandai dengan perasaan senang. (Charli (2019) menyatakan bahwa interest in learning contributes greatly to the success of learness, hal tersebut mengungkapkan bahwa minat belajar mempunyai kontribusi yang besar bagi keberhasilan peserta didik. Apabila peserta didik memiliki ketertarikan atau mempunyai minat terhadap suatu pembelajaran, maka pembelajaran tersebut juga mudah diterima dan dipahami oleh peserta didik. Sesuai dengan pendapat Sirait (2016) salah satu faktor yang mempengaruhi dalam pembelajaran adalah minat siswa. Ketika pelajaran tersebut tidak sesuai dengan minat siswa, siswa tidak akan menghasilkan prestasi belajar yang baik karena tidak ada kekuatan penuh dalam diri siswa. Dalam penelitian yang dilakukan oleh Utaminingtyas, dkk (2020) menghasilkan data penelitian bahwa ada pengaruh positif dan signifikan antara minat belajar terhadap prestasi belajar siswa sebesar 43% dan sisanya 56,4% dipengaruhi oleh faktor lain. Namun dalam penelitian lain yang dilakukan oleh Hasbiah, dkk (2022) menyatakan bahwa hasil penelitian dengan metode pembelajaran perlakuan awal maupun dengan metode demontrasi menunjukkan tidak adanya pengaruh minat belajar terhadap prestasi belajar siswa. Dengan demikian, peneliti berpikir

bahwa perlu dilakukannya penelitian terkait pengaruh minat belajar terhadap prestasi belajar mahasiswa.

Universitas Negeri Malang merupakan perguruan tinggi negeri yang bertempat di Kota Malang, Jawa Timur. Universitas Negeri Malang adalah universitas yang menghasilkan sarjana pendidik maupun non-pendidik, salah satu program studi yang akan menghasilkan lulusan sarjana pendidik yaitu Pendidikan Teknik Bangunan yang telah berakreditasi A. Berdasarkan survei pendahuluan terhadap mahasiswa program studi Pendidikan Teknik Bangunan Angkatan 2019 dapat dikatakan prestasi belajar mahasiswa tergolong rendah yang dibuktikan dengan banyaknya mahasiswa yang belum lulus dan masih menggulang mata kuliah. Selain itu, dalam sosialisasi yang dilakukan secara online oleh Bapak Dwi Siswahyudi selaku koordinator program studi S1 pendidikan Teknik bangunan kepada wali mahasiswa pada tanggal 26 Juni 2023 memaparkan bahwa terdapat 8,5% mahasiswa yang sudah lulus tepat waktu, sementara 91,5% siswa lainnya masih ada yang mengulang mata kuliah dan sebagian sedang proses mengerjakan skripsi.

Berdasarkan latar belakang masalah tersebut, penelitian ini sangat mendesak untuk dilakukan agar dapat mengetahui apakah lingkungan keluarga, efikasi diri dan minat belajar berpengaruh terhadap prestasi belajar, sehingga dapat menjadi masukan bagi lembaga (perguruan tinggi) dalam menyusun strategi dan kebijakan yang lebih efektif dalam meningkatkan prestasi belajar mahasiswa, serta memberikan panduan bagi mahasiswa dalam menghadapi tantangan akademik dan meraih kesuksesan di dunia pendidikan. Dalam hal ini penulis melakukan penelitian yang berjudul "Pengaruh Lingkungan Keluarga, Efikasi Diri dan Minat Belajar Terhadap Prestasi Belajar Mahasiswa Program Studi Pendidikan Teknik Bangunan Angkatan 2019 Universitas negeri Malang.

2. METODE

Penelitian ini menggunakan jenis penelitian kuantitatif dengan metode analisis jalur untuk mengetahui pengaruh langsung dan tidak langsung variabel independen terhadap variabel dependen. Dalam penelitian ini terdapat dua variabel bebas (*Independent*) yakni lingkungan keluarga (X1) dan efikasi diri (X2), variabel *Intervening* yakni minat belajar (X3), dan variabel terikat (*Dependent*) yakni prestasi belajar (Y). Pengambilan dan pengumpulan data dilakukan secara online dengan membagikan link google form melalui media atau aplikasi whatsapp kepada responden serta dokumentasi berupa nilai IPK (Indeks Prestasi Komulatif) yang didapat dari pihak departemen. Populasi pada penelitian ini adalah mahasiswa program studi S1 pendidikan teknik bangunan Universitas Negeri Malang angkatan 2019 yakni sebanyak 89 mahasiswa. Karena populasi yang didapat kurang dari 100 maka jumlah sampel akan diambil keseluruhan dari populasi. Teknik pengumpulan data dilakukan dengan cara menyebar kuesioner (lingkungan keluarga, efikasi diri, dan minat belajar) kepada responden serta dokumentasi berupa nilai IPK (Indeks Prestasi Komulatif). Kuesioner pada penelitian ini bersifat tertutup dimana responden hanya perlu memilih opsi jawaban dari setiap pertanyaan yang sudah disediakan. Skala yang digunakan pada penelitian ini adalah *skala likert* dengan 4 opsi pilihan jawaban yang sudah dimodifikasi sesuai item pertanyaan.

Pengujian data kuesioner pada penelitian ini menggunakan uji coba terpakai dimana hasil uji coba akan digunakan langsung pada penelitian, yang mana hanya butir- butir yang shahih yang akan dianalisis. Dari hasil uji validitas dan reabilitas yang telah dilakukan kepada 89 mahasiswa diketahui bahwa semua item pertanyaan valid dan reliabel dengan nilai cronbach's alpha untuk lingkungan keluarga sebesar 0,603, efikasi diri sebesar 0,669, dan minat belajar sebesar 0,756. Sehingga, semua item pertanyaan dapat digunakan untuk melakukan teknik analisis data dan pengujian hipotesis.

3. HASIL

Hasil pengujian pengaruh langsung lingkungan keluarga (X_1), efikasi diri (X_2), dan minat belajar (X_3) terhadap prestasi belajar (Y) dengan menggunakan program *spss* dapat dilihat pada Tabel 1.

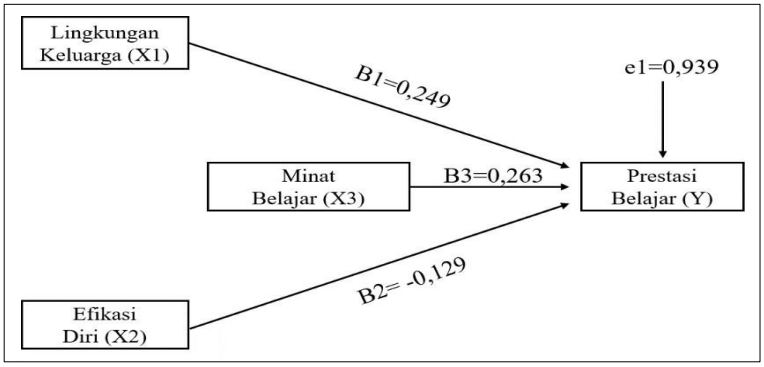
Tabel 1. Hasil Analisis Regresi I

Model	β	t	Sig
Lingkungan Keluarga	0,249	2,324	0,022
Efikasi Diri	0,129	1,103	0,273
Minat Belajar	0,263	2,339	0,022
R Square = 0,117			

Dari tabel 4.5 diketahui bahwa nilai koefisien regresi (β) pada variabel lingkungan keluarga adalah 0,249, variabel efikasi diri adalah 0,129, dan minat belajar adalah sebesar 0,263. Nilai R Square sebesar 0,117 yang berarti kontribusi lingkungan keluarga, efikasi diri, dan minat belajar terhadap prestasi belajar adalah sebesar 17,7%, sementara sisanya merupakan kontribusi dari variabel lain yang tidak dimasukkan kedalam penelitian. Dari nilai R Square dapat dicari nilai e1 dengan rumus e1 = $\sqrt{(1 - 0{,}117)}$ = 0,939. Sehingga dapat dibuat persamaan regresi model I sebagai berikut:

$$Y = 0{,}249\ X_1 + (-0{,}129\ X_2) + 0{,}263\ X_3 + 0{,}939$$

Berikut adalah penggambaran diagram persamaan regresi model I:



Gambar 1. Persamaan Regresi I

Hasil pengujian pengaruh tidak langsung lingkungan keluarga (X_1) dan efikasi diri (X_2) terhadap minat belajar (X_3) dengan menggunakan program spss dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Hasil Analisis Regresi II

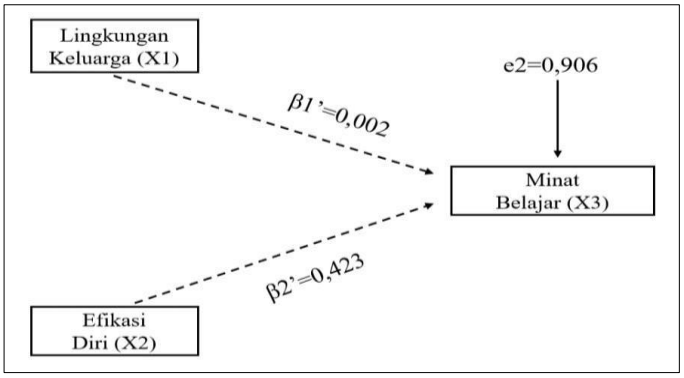
Model	β	t	Sig
Lingkungan Keluarga	0,002	0,020	0,984
Efikasi Diri	0,423	4,127	0,000
R Square = 0,179			

Dari tabel 4.6 dapat diketahui bahwa nilai koefisien regresi (β) pada variabel lingkungan keluarga adalah 0,002 dan koefisien regresi (β) pada variabel efikasi diri adalah 0,423. Besar nilai R Square adalah 0,179 yang berarti kontribusi lingkungan keluarga dan efikasi diri terhadap minat belajar adalah sebesar 17,9%, sementara sisanya

merupakan kontribusi dari variabel lain yang tidak dimasukkan kedalam penelitian. Dari nilai R Square dapat dicari nilai e2 dengan rumus e2 = $\sqrt{(1 - 0{,}179)}$ = 0,906. Sehingga dapat dibuat persamaan regresi model II sebagai berikut:

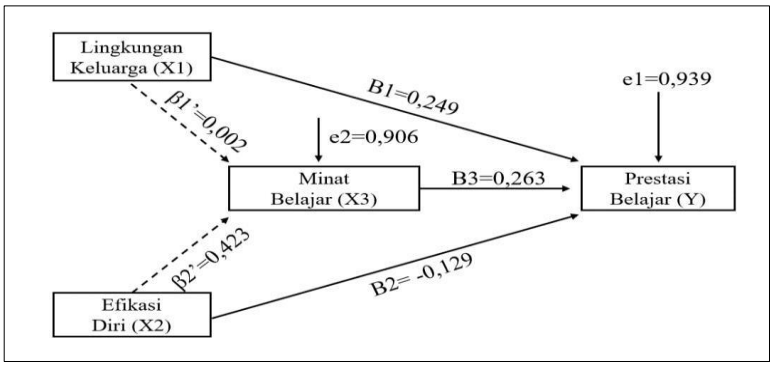
$X_3 = 0{,}002\ X_1 + 0{,}423\ X_2 + 0{,}906$

Berikut adalah penggambaran diagram persamaan regresi model II:



Gambar 2. Persamaan Regresi II

Dari persamaan regresi model I dan persamaan regresi model II, maka dapat dibuat gambar diagram analisis jalur pengaruh langsung dan tidak langsung, yang dapat dilihat pada gambar 3.



Gambar 3. Diagram Analisis Jalur

3.1. Pengaruh Lingkungan Keluarga terhadap Prestasi Belajar

Berdasarkan pada hasil analisis jalur pengaruh langsung pada tabel 1 diketahui bahwa nilai signifikansi X_1 terhadap Y adalah sebesar 0,022 kurang dari batas *Level of Significant* 0,05, sehingga variabel lingkungan keluarga secara langsung berpengaruh signifikan terhadap prestasi belajar.

Berdasarkan pada tabel 2, diketahui bahwa nilai signifikansi X_1 terhadap X_3 adalah 0,984 > 0,05, sehingga dapat dikatakan bahwa lingkungan keluarga (X_1) tidak berpengaruh signifikan terhadap minat belajar (X_3). Pada tabel 1, diketahui bahwa taraf signifikansi X_3 terhadap Y adalah sebesar 0,022 yang artinya minat belajar (X_3) berpengaruh signifikan terhadap prestasi belajar (Y), karena memiliki nilai sig lebih kecil dari 0,05 (*Level of Significant*). Pengaruh tidak langsung didapatkan dari hasil kali antara X_1 terhadap X_3 dan X_3 terhadap Y. Sehingga diperoleh pengaruh tidak langsung sebesar 0,00052.

Total pengaruh X_1 terhadap Y adalah sebesar 0,249 atau dapat dikatakan bahwa variabel lingkungan keluarga (X_1) memiliki total pengaruh sebesar 24,9%. Karena pengaruh X_1 terhadap X_3 adalah tidak signifikan dan pengaruh X_3 terhadap Y adalah signifikan, maka pengaruh tidak langsung X_1 terhadap Y melalui X_3 adalah tidak signifikan.

3.2. Pengaruh Efikasi Diri terhadap Prestasi Belajar

Berdasarkan pada hasil analisis jalur pengaruh langsung pada tabel 1, diketahui bahwa nilai koefisien regresi pada variabel efikasi diri (X_2) adalah 0,129 dengan nilai Sig

0,273 lebih besar dari 0,05 (taraf signifikansi) sehingga dapat dikatakan bahwa variabel efikasi diri tidak berpengaruh signifikan terhadap prestasi belajar.

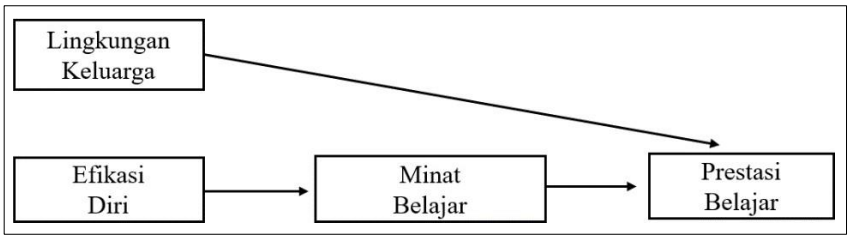
Pengaruh tidak langsung digunakan untuk mengukur pengaruh variabel efikasi diri (X_2) melalui variabel perantara (*Intervening*) yang pada penelitian ini adalah minat belajar (X_3) terhadap prestasi belajar (Y). Dari hasil analisis jalur pengaruh tidak langsung pada tabel 2, diketahui bahwa nilai signifikasi pada variabel efikasi diri (X_2) terhadap minat belajar (X_3) adalah 0,000 lebih kecil dari 0,05, sehingga dapat dikatakan bahwa efikasi diri (X_2) berpengaruh signifikan terhadap minat belajar (X_3). Pada tabel 1, diketahui bahwa taraf signifikansi X_3 terhadap Y adalah sebesar 0,022 yang artinya minat belajar berpengaruh signifikan terhadap prestasi belajar karena memiliki nilai sig < 0,05 (*Level of Significant*). Pengaruh tidak langsung didapatkan dari hasil kali antara X_2 terhadap X_3 dan X_3 terhadap Y. Sehingga diperoleh pengaruh tidak langsung sebesar 0,111.

Total pengaruh didapatkan dari penjumlahan antara pengaruh langsung dan tidak langsung X_2 terhadap Y yakni sebesar 0,24 atau dapat dikatakan bahwa variabel efikasi diri (X_2) memiliki total pengaruh sebesar 2,4%. Karena pengaruh X_2 terhadap X_3 signifikan dan pengaruh X_3 terhadap Y adalah signifikan, maka pengaruh tidak langsung X_2 terhadap Y melalui X_3 adalah signifikan.

3.3. Pengaruh Minat Belajar terhadap Prestasi Belajar

Berdasarkan pada hasil analisis jalur pengaruh langsung pada tabel 1, diketahui bahwa nilai koefisien regresi pada variabel motivasi belajar (X_3) = 0,263 (bertanda positif) yang artinya terdapat pengaruh positif antara minat belajar dengan prestasi belajar. Dengan nilai Sig 0,022 < 0,05 maka dapat dikatakan bahwa variabel motivasi belajar berpengaruh signifikan terhadap prestasi belajar.

Berikut adalah gambar diagram jalur yang memperoleh hasil signifikan:



Gambar 4 Diagram Jalur Signifikan

4. PEMBAHASAN

4.1. Pengaruh Lingkungan Keluarga terhadap Prestasi Belajar

Dari hasil penelitian menunjukkan bahwa lingkungan keluarga secara langsung berpengaruh signifikan terhadap prestasi belajar yang ditunjukkan dengan nilai signifikansi lebih kecil dari nilai probabilitas alpha senilai 0,022 < 0,05. Hal ini sejalan dengan penelitian yang telah dilakukan sebelumya oleh Nurul Fadhilah & Mukhlis (2021) yang meyatakan bahwa lingkungan keluarga berhubungan langsung dengan hasil belajar siswa probabilitas sebesar 0,001 serta memberikan kontribusi terhadap hasil belajar sebesar 17,1%, oleh karena itu lingkungan keluarga memiliki andil dalam proses pencapaian hasil belajar.

Namun, dari hasil perhitungan pengaruh tidak langsung diketahui bahwa lingkungan keluarga tidak berpengaruh terhadap prestasi belajar melalui variabel perantara yakni minat belajar dibuktikan dengan pengaruh lingkungan keluarga terhadap minat belajar memiliki taraf signifikan lebih besar dari 0,05 yaitu 0,984, maka pengaruh tidak langsung lingkungan keluarga terhadap prestasi belajar adalah tidak signifikan. Hal ini

menunjukkan bahwa lingkungan keluarga tidak mempengaruhi minat belajar sehingga tidak berpengaruh pada prestasi belajar. Penelitian serupa dilakukan oleh Manihuruk, dkk 2021) yang menyimpulkan bahwa lingkungan keluarga tidak memiliki pengaruh positif dan signifikan terhadap hasil belajar IPS melalui minat belajar dengan nilai probabilitas sebesar 0,263 dan nilai pengaruh tidak langsung sebesar 0,008.

Dari paparan diatas, dapat disimpulkan bahwa hipotesis pertama yang menyatakan bahwa terdapat pengaruh singnifikan secara langsung lingkungan keluarga (X_1) terhadap prestasi belajar (Y) dapat diterima, sedangkan untuk hipotesis pertama yang menyatakan terdapat pengaruh signifikan secara tidak langsung lingkungan keluarga (X_1) terhadap prestasi belajar (Y) melalui minat belajar (X_3) tidak dapat diterima.

4.2. Pengaruh Efikasi Diri terhadap Prestasi Belajar

Dari hasil penelitian menunjukkan bahwa efikasi diri tidak berpengaruh signifikan secara langsung terhadap prestasi belajar yang dibuktikan dengan nilai signifikansi lebih besar dari nilai probabilitas alpha yaitu 0,273 > 0,05. Hal ini menunjukkan bahwa tinggi rendahnya efikasi diri dalam diri mahasiswa tidak mempengaruhi tinggi rendahnya prestasi belajar. Hal serupa juga disampaikan oleh Nur Fadilah & Arief Rafsanjani (2021) pada penelitiannya, dimana disebutkan bahwa variabel efikasi diri tidak berpengaruh terhadap prestasi belajar ekonomi karena memiliki nilai probabilitas signifikansi sebesar 0,761.

Namun, dari hasil perhitungan pengaruh tidak langsung diketahui bahwa efikasi diri dapat berpengaruh terhadap prestasi belajar dengan melalui variable perantara yakni minat belajar. Hal ini dibuktikan dengan adanya pengaruh signifikan efikasi diri terhadap minat belajar dengan nilai signifikasi lebih kecil dari nilai probabilitas alpha yaitu 0,000 < 0,05 serta minat belajar terhadap prestasi belajar dengan nilai signifikasi lebih kecil dari nilai probabilitas alpha yaitu 0,022 < 0,05. Sehingga pengaruh tidak langsung efikasi diri terhadap prestasi belajar melalui minat belajar dapat dikatakan berpengaruh signifikan dengan nilai koefisien jalur sebesar 0,111. Penelitian serupa juga di kemukakan oleh Yuliana & Widyana (2019) bahwa variable efikasi diri mempunyai hubungan positif dan signifikan dengan minat belajar Bahasa Inggris mahasiswa yang menunjukkan angka korelasi sebesar 0,665. Selain itu, pada penelitian Sirait (2016) menyimpulkan bahwa terdapat pengaruh positif dan signifikan antara minat belajar terhadap prestasi belajar dengan nilai kontribusi yang diberikan oleh variable minat belajar sebesar 49,8%. Dengan hasil yang signifikan pengaruh tidak langsung menunjukkan bahwa efikasi diri dapat meningkatkan minat belajar dan dengan meningkatnya minat belajar maka dapat meningkatkan prestasi belajar mahasiswa.

Dari paparan diatas, dapat disimpulkan bahwa hipotesis kedua yang menyatakan bahwa terdapat pengaruh singnifikan secara langsung efikasi diri (X_2) terhadap prestasi belajar (Y) tidak dapat diterima, dan untuk hipotesis kedua yang menyatakan terdapat pengaruh signifikan secara tidak langsung efikasi diri (X_2) terhadap prestasi belajar (Y) melalui minat belajar (X_3) dapat diterima. Semakin tinggi efikasi diri mahasiswa maka dapat meningkatkan minat mahasiwa untuk belajar. Sehingga dengan meningkatnya minat belajar, prestasi belajar mahasiswa juga meningkat.

4.3. Pengaruh Minat Belajar terhadap Prestasi Belajar

Dari hasil penelitian yang telah dijabarkan pada bab IV menunjukkan bahwa minat belajar berpengaruh signifikan secara langsung terhadap prestasi belajar yang dibuktikan dengan nilai signifikansi lebih kecil dari nilai probabilitas alpha senilai 0,022 < 0,05. Hal ini menunjukkan bahwa tinggi rendahnya minat belajar dalam diri mahasiswa dapat mempengaruhi prestasi belajar. Sejalan dengan penelitian Sarjono, dkk (2020) yang

berjudul "pengaruh minat belajar terhadap prestasi belajar siswa pada mata Pelajaran ekonomi bisnis" yang menyimpulkan bahwa terjadi pengaruh positif dan signifikan minat belajar terhadap prestasi belajar dengan nilai taraf signifikan sebesar 0,001 lebih kecil dari nilai probabilitas alpha 0,005 dengan kontribusi minat belajar terhadap prestasi belajar sebesar 14,2%.

Dari paparan diatas, dapat disimpulkan bahwa hipotesis penelitian yang menyatakan "Terdapat pengaruh signifikan antara Minat Belajar dengan Prestasi Belajar pada mahasiswa S1 Pendidikan Teknik Bangunan Universitas Negeri Malang" dapat diterima. Semakin tinggi minat belajar yang dimiliki mahasiswa, maka semakin baik pula prestasi yang didapat.

5. SIMPULAN

Berdasarkan pada hasil penelitian dan pembahasan yang telah dijelaskan pada bab sebelumnya tentang pengaruh lingkungan keluarga, efikasi diri, dan minat belajar terhadap prestasi belajar mahasiswa S1 Pendidikan Teknik Bangunan Universitas Negeri Malang Angkatan 2019, maka dapat diambil beberapa kesimpulan diantaranya: Pertama, terdapat pengaruh signifikan secara langsung lingkungan keluarga terhadap prestasi belajar mahasiswa. Sedangkan untuk pengaruh tidak langsung lingkungan keluarga terhadap prestasi belajar dengan melalui variabel perantara yakni motivasi belajar adalah tidak signifikan. Kedua, terdapat pengaruh signifikan secara langsung dan tidak langsung efikasi diri terhadap prestasi belajar mahasiswa S1 Pendidikan Teknik Bangunan Angkatan 2019 Universitas Negeri Malang. Terakhir, terdapat pengaruh signifikan minat belajar terhadap prestasi belajar mahasiswa S1 Pendidikan Teknik Bangunan Angkatan 2019 Universitas Negeri Malang.

DAFTAR RUJUKAN

Adjani, S., & Adam, H. (2017). Faktor-faktor yang mempengaruhi prestasi belajar mahasiswa pada mata kuliah pengantar akuntansi. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa FEB Universitas Brawijaya*, *1*(1).

Afifah, N. (2015). Sistem Pendidikan di Indonesia. *PEDAGOGIA: Jurnal Pendidikan*, *2*(1), 59–70.

Andriyani, J. (2020). Peran Lingkungan Keluarga Dalam Mengatasi Kenakalan Remaja. *At-Taujih : Bimbingan Dan Konseling Islam*, *3*(1), 86. https://doi.org/10.22373/taujih.v3i1.7235

Aqzayunarsih, Hala, Y., & Hartati. (2019). Pengaruh Efikasi Diri dan Regulasi Diri terhadap Motivasi Belajar dan Hasil Belajar Biologi Siswa XI MIA SMA di Kota Palopo. *Jurnal Pendidikan*, *1*(6).

Charli, L., Ariani, T., & Asmara, L. (2019). Hubungan Minat Belajar terhadap Prestasi Belajar Fisika. *Science and Physics Education Journal (SPEJ)*, *2*(2), 52–60. https://doi.org/10.31539/spej.v2i2.727

Friantini, R. N., & Winata, R. (2019). Analisis Minat Belajar Pada Pembelajaran Matematika. *Jurnal Pendidikan Matematika Indonesia*, *4*(1), 6–11. https://books.google.co.id/books?id=jHGNDwAAQBAJ&pg=PA3&hl=id&source=gbs_toc_r&cad=3#v=onepage&q&f=false

Hasbiah, Fahreza, M., & Elpisah, E. (2022). Pengaruh Metode Pembelajaran Demonstrasi dan Minat terhadap Prestasi Belajar Siswa. *Edukatif: Jurnal Ilmu Pendidikan*, *4*(3), 3382–3392. https://doi.org/10.31004/edukatif.v4i3.2613

Manihuruk, T. A., Silaban, P. J., & Hasibuan, A. (2021). Pengaruh Lingkungan Keluarga Terhadap Prestasi Belajar Siswa Pada Mata Pelajaran IPS Melalui Minat Belajar di SMP Teknologi Pekanbaru. *Jurnal PAJAR (Pendidikan Dan Pengajaran)*, *5*, 954–962.

Marfuatun, Nur Kholisho, Y., & Afifah, N. (2021). Pengaruh Lingkungan Keluarga Terhadap Pembentukan Tingkah Laku Anak. *Educatio: Jurnal Ilmu Kependidikan*, *16*(1), 71–79. https://doi.org/10.29408/edc.v16i1.3610

Nasution, S. (2019). Pendidikan Lingkungan Keluarga. *Tazkiya*, *8*(1), 115–124. http://jurnaltarbiyah.uinsu.ac.id/index.php/tazkiya/article/view/457

Nur Fadilah, R., & Arief Rafsanjani, M. (2021). Pengaruh Efikasi Diri Siswa Terhadap Hasil Belajar Ekonomi Dalam Pembelajaran Daring. *Jurnal Paradigma Ekonomika*, *16*(3), 581–588. https://doi.org/10.22437/jpe.v16i3.12978

Nurul Fadhilah, & Mukhlis, A. M. A. (2021). Hubungan Lingkungan Keluarga, Interaksi Teman Sebaya Dan Kecerdasan Emosional Dengan Hasil Belajar Siswa. *Jurnal Pendidikan*, *22*(1), 16–34. https://doi.org/10.33830/jp.v22i1.940.2021

Sarjono, Zuhriah, F., & Hidayah, S. H. N. (2020). Pengaruh Minat Belajar dan Lingkungan Keluarga terhadap Prestasi Belajar Siswa pada Mata Pelajaran Ekonomi Bisnis Kelas X SMK PGRI 2 Bojonegoro. *Jurnal Pendidikan Edutama*, *7*(1), 151. https://doi.org/10.30734/jpe.v7i1.771

Sirait, E. D. (2016). Pengaruh Minat Belajar Terhadap Prestasi Belajar Matematika. *Formatif: Jurnal Ilmiah Pendidikan MIPA*, *6*(1), 35–43. https://doi.org/10.30998/formatif.v6i1.750

Sugiyanto. (2012). Pentingnya Motivasi Berprestasi dalam Mencapai Keberhasilan Akademik Siswa. *Pendidikan*, 1–15.

Suryani, L., Seto, S. B., & Bantas, M. G. D. (2020). Hubungan Efikasi Diri dan Motivasi Belajar Terhadap Hasil Belajar Berbasis E-Learning pada Mahasiswa Program Studi Pendidikan Matematika Universitas Flores. *Jurnal Kependidikan: Jurnal Hasil Penelitian Dan Kajian Kepustakaan Di Bidang Pendidikan, Pengajaran Dan Pembelajaran*, *6*(2), 275. https://doi.org/10.33394/jk.v6i2.2609

Utaminingtyas, S., Subaryana, & Fatimah, S. (2020). Pengaruh Lingkungan Keluarga dan Minat Belajar Terhadap Hasil Belajar Matematika Peserta Didik Kelas V Sekolah Dasar Tahun Ajaran 2019/2020. *DWIJA CENDEKIA: Jurnal Riset Pedagogik*, *4*(2), 349. https://doi.org/10.20961/jdc.v4i2.45460

Wijoyo, A. P., & Suendarti, M. (2021). Pengaruh Perhatian Orangtua dan Rasa Percaya Diri terhadap Prestasi Belajar Sosiologi. *Herodotus: Jurnal Pendidikan IPS*, *4*(2), 130–141. https://journal.lppmunindra.ac.id/index.php/herodotus/article/view/9369

Yuananto, Y. A. L. (2014). Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Prestasi Belajar Mahasiswa pada Mata Kuliah Akuntansi. *European Journal of Endocrinology*, *171*(6), 727–735.

Yuliana, R. A., & Widyana, R. (2019). Efikasi Diri yang Positif Sangat Berperan Penting Dalam Meningkatkan Motivasi Belajar Bahasa Inggris Mahasiswa. *Jurnal IKRA-ITH Humaniora*, *3*(3), 102–111.

Live and Applied Science, Volume 4
Prosiding National Seminar and Call for Paper Civil Days 2024 (EnviroCivil-2024)
Diselenggarakan di Malang, 28 Agustus 2024
e-ISSN (2964-772X)

PENGARUH KINERJA GURU DAN MOTIVASI BELAJAR TERHADAP PRESTASI BELAJAR SISWAKELAS XI DPIB SMKN 1 SIDOARJO

Titah Paradewi[1], Tri Kuncoro[2], dan Imam Alfianto[3]

[1]Departemen Teknik Sipil dan Perencanaan Fakultas Teknik Universitas Negeri Malang
[2]Departemen Teknik Sipil dan Perencanaan Fakultas Teknik Universitas Negeri Malang
[3]Departemen Teknik Sipil dan Perencanaan Fakultas Teknik Universitas Negeri Malang
dina.ayu.1905216@students.um.ac.id

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk pengaruh kinerja guru terhadap prestasi belajar siswa kelas XI DPIB SMKN 1 Sidoarjo, pengaruh motivasi terhadap prestasi belajar siswa kelas XI DPIB SMKN 1 Sidoarjo, pengaruh kinerja guru dan motivasi belajar terhadap prestasi belajar siswa kelasXI DPIB SMKN 1 Sidoarjo. Kinerja guru merupakan kemampuan guru dalam melaksanakan tugas-tugasnya sebagai seorang pendidik. Motivasi belajar merupakan keinginan atau hasrat yang mendorong seseorang untuk belajar. Prestasi belajar merupakan hasil yang dicapai seseorang berupanilai atau skor dalam ujian. Penelitian ini termasuk penelitian kuantitatif dengan jenis statistik inverensial. Subjek dalam penelitian ini sebanyak 66 siswa kelas XI DPIB SMKN 1 Sidoarjo. Teknik pengambilan data menggunakan kuesioner yang masing-masing variable memiliki 23 pertanyaan dengan 4 pilihan jawaban. Teknik analisis data menggunakan uji prasyarat, analisis regresi tunggal,analisis regresi berganda, determinasi, uji t dan uji f. Hasil penelitian diolah dengan menggunakan program SPSS for windows versi 25. Berdasarkan hasil analisis regresi ganda diperoleh Fhitung sebesar 59,382 dengan nilai signifikansi (Sig.) sebesar 0,000 (Sig < 0,05) sehingga dapat disimpulkan bahwa variabel kinerja guru dan motivasi belajar berpengaruh terhadap prestasi belajar siswa kelas XI DPIB SMKN 1 Sidoarjo. Sedangkan koefisien determinasi (R^2) sebesar 0,684 menunjukan secara simultan kinerja guru dan motivasi belajar dapat meningkatkan prestasi belajar sebesar 68,4 %.

Kata kunci: Kinerja guru, Motivasi belajar, prestasi belajar

1. PENDAHULUAN

Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) merupakan lembaga pendidikan yang menghasilkan lulusan yang siap memasuki dunia kerja. Pendidikan kejuruan merupakan sistem pendidikan yang menuntut peserta didik untuk menguasai kualifikasi tertentu yang sesuai dengan bidangnya. Kualitas lulusan pendidikan sangat erat kaitannya dengan proses pelaksanaan pembelajaran yang diterapkan di lembaga pendidikan (Ratu H Y, 2016). SMKN 1 Sidoarjo adalah sekolah kejuruan yang berada di Jl. Monginsidi No.71, Sidoklumpuk, Sidokumpul, Kec. Sidoarjo, Kabupaten Sidoarjo, Jawa Timur.

Dari data nilai uas mata pelajaran kompetensi keahlian siswa DPIB tahun ajaran 2022/2023 terdapat beberapa siswa yang mengalami penurunan prestasi belajar bidang akademik. Prestasi belajar akademik sebanyak 37 anak mengalamipenurunan, dan 29 anak mengalami peningkatan. Dapat disimpulkan prestasi belajar siswa di bidang akademik mengalami penurunan sebanyak 56%,

Copyright © 2024 The Authors. Published by Universitas Negeri Malang.
This is an open access article distributed under the CC BY-NC 4.0 license -http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/.

mengalami peningkatan sebanyak 44%. Sedangkan menurut data prestasi siswa DPIB tahun ajaran 2022/2023 prestasi belajar bidang non akademik siswa DPIB mengalami penurunan dibuktikan dengan tidak ada siswa yang memperoleh kejuaraan pada lomba di luar sekolah. Prestasi belajar adalah hasil pengukuran dari penilaian usaha belajar yang dinyatakan dalam bentuk simbol, huruf maupunkalimat yang menceritakan hasil yang sudah dicapai oleh setiap anak didik padaperiode tertentu (Yulianingsih & Sobandi, 2017). Dalam penelitian ini prestasi belajar yang digunakan yaitu mata pelajaran kompetensi keahlian siswa kelas XIDPIB.

Terdapat beberapa faktor yang menyebabkan turunnya prestasi belajar siswa baik secara internal maupun eksternal. Faktor eksternal merupakan faktor yang berasal dari luar diri siswa. Salah satu contoh faktor eksternal adalah kinerja mengajar guru yang dapat di definisikan sebagai hasil kerja secara kualitas dan kuantitas yang dicapai oleh seorang guru dalam melaksanakan tugasnya yang diduga dapat mempengaruhi prestasi belajar siswa (Yulianingsih & Sobandi, 2017). Kualitas kinerja mengajar guru salah satunya tercermin dari prestasi belajar yang diraih siswa (Pujoandika & Sobandi, 2021). Dari hasil penelitian Altun (2017), menyebutkan bahwa keterikatan guru dalam proses pembelajaran merupakan faktor penting yang dapat mempengaruhi prestasi siswa karena ketika guru terlibat dalam pengembangan proses pembelajaran maka secara tidak langsung akan mempengaruhi prestasi siswa, dari hal tersebut siswa yang ikut serta dalam proses pembelajaran akan memiliki kesempatan untuk mengembangkan prestasi yang lebih baik lagi. Menurut data kemendikbud tahun2019 hasil uji kompetensi guru (UKG) provinsi Jawa Timur di urutan 5 nasionaldari 34 provinsi di indonesia dengan nilai rata-rata 60,75. Berdasarkan data neraca pendidikan daerah (NPD) tahun 2019 kab sidoarjo berada di urutan 2 dari32 kab/kota di Provinsi Jawa Timur. Dari uraian tersebut dapat disimpulkan bahwa perlunya guru yang kompeten untuk mendukung tujuan yang diharapkan. Jika kinerja guru baik maka dapat membantu hasil belajar siswa (Mukhtar & Md, 2020).

Selain faktor eksternal yang telah disebutkan pada paragraf 4 adapula faktor internal yang merupakan faktor dari dalam diri siswa. Contoh faktor internal tersebut yaitu kemampuan yang dimiliki siswa, motivasi belajar, minat dan perhatian sikap dan kebiasaan belajar, ketekunan, sosial ekonomi, faktor fisik dan psikis (Ratnasari & Kumoro, 2018). Dari hasil observasi peneliti juga mendapatkan banyak siswa mengalami kesulitan dalam belajar yang ditunjukkan dengan rendahnya motivasi siswa yang dibuktikan pada data siswa yang mendapat piagam praktik baik semester 1, selain itu dalam mengikuti proses belajar mengajar siswa sering mengeluh gelisah dan jenuh. Motivasi dapat berfungsi sebagai pendorong usaha dan pencapaian prestasi karena secara konseptual motivasi berkaitan dengan prestasi dan hasil belajar, adanya motivasi yang baik dalam belajar akan dapat melahirkan prestasi yang baik karena intensitas motivasi seorang siswa akan sangat menentukan tingkat pencapaian prestasi belajarnya (Muhaemin, 2013) . Jika motivasi belajar rendah maka proses kegiatan belajar juga akan mengalami penurunan sehingga tujuan pembelajaran tidak tercapai. Feng, dkk., (2013) menyebutkan bahwa motivasi belajar dan prestasi belajar dapat dipengaruhi satu sama lain, karena prestasi belajar merupakan kunci meningkatkan motivasi belajar dan motivasi belajar merupakan hasil penguatan yang memungkinkan siswa memperoleh prestasi belajar. Berdasarkan data nilai UAS semester 1 siswa kelas XI DPIB terdapat 3 siswa dari 36 siswa yang mendapat piagam praktik baik. Piagam praktik baik diberikan kepada siswa yangmemiliki kategori nilai tertinggi satu kelas, paling rajin menyelesaikan tugas, aktif bertanya, jujur dalam mengerjakan tugas, kreatif dalam mengerjakan projek. Dari hasil data nilai UAS semester 1 siswa kelas XI DPIB dapat disimpulkan bahwa motivasi belajar siswa kelas XI DPIB masih rendah karena dari 36 siswa hanya 3 anak yang memiliki motivasi belajar tinggi dengan kategori jujur dalammengerjakan tugas, aktif bertanya, serta nilai tertinggi dalam satu kelas.

Dapat disimpulkan dari 3 variabel yang telah dijelaskan, bahwa dari kinerja guru dan motivasi belajar sama-sama dapat membantu meningkatkan prestasi belajar siswa. Hal tersebut perlu dilakukan penelitian agar prestasi belajar siswa khususnya DPIB dapat meningkat. Selain itu penelitian ini juga penting dilakukan selain untuk meningkatkan prestasi belajar juga dapat membantu siswa maupun guru dalam mengevaluasi motivasi belajar maupun kinerja guru. Sehingga dari masalah yang telah dijelaskan peneliti tertarik untuk melakukan penelitian lebih lanjut dengan judul penelitian yaitu "Pengaruh Kinerja Guru dan Motivasi Belajar Terhadap Prestasi Belajar Siswa Kelas XI DPIB SMKN 1 Sidoarjo".

2. METODE

Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif dengan jenis statistik inverensial. Desain penelitian yang peneliti gunakan yaitu desain penelitian survey.Jenis survey yang digunakan adalah *cross sectional. Cross sectional* merupakan desain penelitian yang mengumpulkan data dalam satu waktu kepada sampel(Rahmawati, 2016). Pada penelitian *cross sectional*, variabel independen dan variabel dependen di observasi pada waktu yang sama.

Penelitian ini akan dilaksanakan di Sekolah Menengah Kejuruan Negeri (SMKN) 1 Sidoarjo yang beralamat di Jl. Monginsidi No.71, Sidoklumpuk, Sidokumpul, Kec. Sidoarjo, Kabupaten Sidoarjo, Jawa Timur. Sampel dalam penelitian ini diambil sesuai dengan populasi 66 siswa kelas XI DPIB karena jumlah populasi kurang dari 100 (Sandi, 2016). Sedangkan subjek penelitian yang digunakan dalam penelitian ini sebanyak 66 siswa kelas XI DPIB 1 dan XI DPIB 2.

Teknik pengumpulan data pada penelitian ini menggunakan angket/kuesioner serta dokumentasi. Teknik pengumpulan data menggunakan dokumentasi digunakan untuk mendapatkan data prestasi belajar siswa kelas XI DPIB yangdiambil dari data nilai rata-rata UAS semester ganjil 2022/2023. Sedangkan teknikpengumpulan data angket menggunakan angket tertutup yang ditujukan hanyakepada siswa sebagai subjek untuk mengetahui kinerja guru dan motivasi belajar. Instrumen yang digunakan pada saat mengukur angket yaitu menggunakan skalalikert. Dengan menggunakan skala likert variabel yang akan diukur dijabarkanmenjadi indikator dan responden diminta untuk menunjukan sejauh mana mereka setuju atau tidak setuju dengan pertanyaan tersebut. Adapun skala likert yang digunakan penulis yaitu menggunakan skala 4 meliputi selalu, sering, kadang- kadang, dan tidak pernah.

Pada tahap pengujian instrumen ini bertujuan untuk memahami sejauh mana instrumen penelitian yang digunakan valid dan real. Dari hal tersebut dalam pengujian instrumen dilakukan dengan menggunakan uji validitas dan uji realibilitas. Teknik analisis data pada penelitian ini menggunakan uji prasyaratan, analisis regresi tunggal, analisis regresi berganda, dan uji hipotesis.

3. HASIL

3.1. Analisis Uji Validitas dan Reliabilitas

Uji validitas pada instrumen penelitian ini mengadopsi dari penelitian terdahulu yang disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Uji Validitas

Variabel	Nilai Validitas	Koefisien
Kinerja Guru (X1)	0,901	≥ 0,361
Motivasi Belajar (X2)	0,890	≥ 0,361

Sumber : Dokumen Pribadi (2023)

Pada tabel diatas, nilai validitas hasil adopsi dan penelitian memenuhi kriteria karena melebihi koefisien yang sudah ditentukan yaitu ≥ 0,361. Selanjutnya, untuk uji reliabilitas ditunjukkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Uji Reliabilitas

Variabel	Nilai Reliabilitas	Koefisien
Keaktifan Berorganisasi (X1)	0,890	≥ 0,361
Soft Skill (X2)	0,890	≥ 0,361

Sumber : Dokumen Pribadi (2023)

Pada Tabel 2. dapat dilihat bahwasanya nilai reliabilitas dari masing-masing variabel dapat dikatakan reliabel dan bisa digunakan karena melebihi koefisien *cronbach alpha* yang sudah ditentukan yaitu ≥ 0,361.

3.2. Analisis Deskriptif Variabel Keaktifan Berorganisasi (X1)

Data dari hasil kuesioner selanjutnya akan dilakukan pengelompokan berdasarkan pernyataan serta respon jawaban pengisi kuesioner. Untuk pengelompokan indikator dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Deskriptif Data Kinerja Guru (X1)

Keaktifan Berorganisasi (X1)		
N	Valid	66
	Missing	0
Mean		74,59
Std. Error of Mean		22,788

Sumber: Dokumen Pribadi (2023)

Pada Tabel 3, dijelaskan bahwasanya analisis deskriptif yang didapatkan dari hasil kuesioner dengan jumlah responden sebanyak 66 responden dengan skor rata-rata 74,59. Memperhatikan rata-rata skor keaktifan berorganisasi yaitu 74,59 beradapada taraf **Baik** sesuai dengan distribusi kategori kinerja guru variabel pada Tabel 4.

Tabel 4. Distribusi kategori kinerja guru

Interval	Kategori	f	Persentase (%)
X > 86	Sangat baik	14	21,21
72 < X < 86	Baik	19	28,80
59 < X < 72	Cukup	29	43,94
45 < X < 59	Kurang	3	4,54
X < 45	Sangat kurang	1	1,51
	Jumlah	66	100

Sumber: (Tambunan, 2020)

3.3. Analisis Deskriptif Motivasi Belajar (X2)

Data dari hasil kuesioner variabel motivasi belajar selanjutnya akan dilakukan pengelompokan berdasarkan pernyataan serta respon jawaban pengisi kuesioner dan dapat dilihat seperti Tabel 5.

Tabel 5. Deskriptif Data Variabel Motivasi Belajar (X2)

Soft Skill (X2)		
N	Valid	66
	Missing	0
Mean		67,61
Std. Error of Mean		11,230

Sumber: Dokumen Pribadi (2023)

Pada Tabel 5, dijelaskan bahwasanya analisis deskriptif motivasi belajar yang didapatkan dengan jumlah responden sebanyak 66 responden memperoleh skorrata-rata 67,61. Memperhatikan rata-rata skor motivasi belajar yaitu 67,61 beradapada taraf **Tinggi** sesuai dengan distribusi kategori motivasi belajar pada Tabel 6.

Tabel 6. Distribusi kategori motivasi belajar

Interval	Kategori	f	Persentase (%)
80 < X > 100	Sangat tinggi	8	12,12
60 < X < 80	Tinggi	38	57,58
40 < X < 60	Sedang	20	30,30
20 < X < 40	Rendah	0	0
0 < X < 20	Sangat rendah	0	0
	Jumlah	66	100

Sumber: (Rohmah, 2019)

3.4. Analisis Deskriptif Prestasi Belajar (Y)

Data dari hasil kuesioner variable prestasi akademik selanjutnya akan dilakukan pengelompokan berdasarkan pernyataan serta respon jawaban pengisi kuesioner dan dapat dilihat seperti Tabel 7.

Tabel 7. Deskriptif Data Variabel Prestasi Belajar (Y)

Prestasi Akademik Mahasiswa (Y)		
N	Valid	66
	Missing	0
Mean		69,09
Std. Error of Mean		4,892

Sumber: Dokumen Pribadi (2023)

Pada Tabel 7, dijelaskan bahwasanya analisis deskriptif prestasi belajaryang didapatkan dengan jumlah responden sebanyak 66 responden memperoleh rata- rata 69,09. Memperhatikan rata-rata skor prestasi belajar yaitu 69,09 berada padataraf **Tidak Tuntas** sesuai dengan distribusi kategori prestasi belajar pada Tabel8.

Tabel 8. Distribusi kategori prestasi belajar

Skor	Kategori	f	Persentase (%)
X > 75	Tuntas	29	44,00
X < 75	Tidak tuntas	37	56,00
		66	100

Sumber: Dokumen Pribadi (2023)

3.5. Hasil Analisis Regresi Liniear Tunggal

Analisis regresi tunggal pada penelitian ini menggunakan bantuan *software SPSS* untuk melakukan pengolahan data. Untuk hasilnya sendiri dapat dilihat padaTabel 9.

Tabel 9. Hasil Analisis Regresi Liniear Tunggal Motivasi Belajar

Coefficients[a]

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients		
		B	Std. Error	Beta	t	Sig.
1	(Constant)	53.914	3.197		16.864	.000
	MotivasiBelajar	.224	.047	.515	4.812	.000

a. Dependent Variable: Prestasi Belajar

Sumber: Dokumen Pribadi (2023)

Tabel 10. Hasil Analisis Regresi Liniear Tunggal Kinerja Guru

Coefficients[a]

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients		
		B	Std. Error	Beta	t	Sig.
1	(Constant)	58.248	2.377		24.507	.000
	Kinerja Guru	.145	.031	.500	4.618	.000

a. Dependent Variable: Prestasi Belajar

Sumber: Dokumen Pribadi (2023)

Pada Tabel 9 menunjukkan menunjukkan bahwasanya koefisien regresi yang didapatkan yaitu Y = 53,914 + 0,224 X2. Koefisien regresi berarti sebesar 0,224angka ini mengandung arti bahwa setiap penambahan 1% motivasi belajar (X2),maka prestasi belajar (Y) akan meningkat sebesar 22,4% . Kemudian Tabel 10 menunjukkan menunjukkan bahwasa koefisien regresi yang didapatkan yaitu Y = 58,248 + 0,145 X1. Koefisien regresi sebesar 0,145 angka itu mengandung artibahwa setiap penambahan 1% kinerja guru (X1), maka prestasi belajar (Y) akanmeningkat sebesar 14,5%.

3.6. Hasil Analisis Regresi Liniear Ganda

Analisis regresi tunggal pada penelitian ini menggunakan bantuan *software SPSS* untuk melakukan pengolahan data. Untuk hasilnya sendiri dapat dilihat padaTabel 11.

Tabel 11. Hasil Analisis Regresi Liniear Ganda

Coefficients[a]

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients			Collinearity Statistics	
		B	Std. Error	Beta	t	Sig.	Tolerance	VIF
1	(Constant)	57.060	1.700		33.561	.000		
	Kinerja Guru	-.101	.022	-.398	-4.524	.000	.711	1.406
	Motivasi Belajar	.290	.027	.949	10.793	.000	.711	1.406

a. Dependent Variable: Prestasi Belajar

Sumber: Dokumen Pribadi (2023)

Pada Tabel 11. menunjukkan menunjukkan bahwasanya koefisien regresi yang didapatkan yaitu Y = 57,060 - 0,101 X1 + 0,290 X2. Persamaan dari hasil regresi tersebut menandakan bahwa setiap penambahan 1% kinerja guru (X1) maka prestasi belajar (Y) akan bertambah sebesar -10,1 %. Sedangkan untuk setiap penambahan 1% motivasi belajar (X2) maka prestasi belajar (Y) akan bertambah sebesar 29,0 %.

3.7. Uji Koefisien Determinasi

Hasil dari koefisien determinasi ini dilakukan untuk menyatakan besar dan kecilnya dari variabel X terhadap variabel Y dan ditunjukkan pada Tabel 12.

Tabel 12. Hasil Koefisien Determinasi

Model Summary[b]

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.827[a]	.684	.674	1.95655

a. Predictors: (Constant), Motivasi Belajar, Kinerja Guru

b. Dependent Variable: Prestasi Belajar

Sumber: Dokumen Pribadi (2023)

Hasil yang didapat diperoleh nilai koefisien determinasi (R) sebesar 0,827 seperti di Tabel 12. Hasil tersebut memiliki arti bahwasanya pengaruh variabel bebas antara kinerja guru (X1) dan motivasi belajar (X2) terhadap prestasi belajar (Y) adalah sebesar 68,4 % dan sisanya 31,6% dari prestasi belajar dipengaruhi olehfaktor lain.

3.8. Uji Hipotesis

3.8.1. Uji Parsial (Uji T)

Uji Parsial (t) digunakan untuk melihat adanya pengaruh variabel bebas terhadap variabel terikat secara parsial dengan ketentuan nilai sig >0,05 atau t-hitung < t-tabel. Hasil uji parsial ditunjukkan pada tabel dibawah.

Tabel 13. Hasil Uji Parsial (Uji T)

Coefficients[a]

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.	Collinearity Statistics	
		B	Std. Error	Beta			Tolerance	VIF
1	(Constant)	57.060	1.700		33.561	.000		
	Kinerja Guru	-.101	.022	-.398	-4.524	.000	.711	1.406
	Motivasi Belajar	.290	.027	.949	10.793	.000	.711	1.406

a. Dependent Variable: Prestasi Belajar

Sumber : Dokumen Pribadi (2023)

Berdasarkan pada Tabel 9. Variabel kinerja guru mempunyai nilai sig 0,000 < 0,05 dan t-hitung -4,524 < t-tabel 1,996 dikatakan memiliki pengaruh yang siginifikan. Sedangkan variabel motivasi belajar mempunyai nilai sig 0,000 < 0,05 dan t-hitung 10,793 > t-tabel 1,996 dan dikatakan memilik pengaruh yang signifikan.

3.8.2. Uji Simultan (Uji F)

Uji ini digunakan untuk melihat pengaruh secara simultan dari variabel terikat terhadap variabel bebas. Hasil uji ditunjukkan pada Tabel 14.

Tabel 14. Hasil Uji Simultan (Uji F)

ANOVA[a]

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	499.193	2	249.596	59.382	.000[b]
	Residual	264.802	63	4.203		
	Total	763.995	65			

a. Dependent Variable: Prestasi Belajar

b. Predictors: (Constant), Motivasi Belajar, Kinerja Guru

Sumber : Dokumen Pribadi (2023)

Hasil uji F dapat dilihat bahwasanya F_{hitung} bernilai 59,382 > dari F_{tabel} 3,14 dengan nilai sig 0,000 < 0,05. Nilai sig < 0,05 disimpulkan bahwasanya Ha diterima dan Ho ditolak sehingga Ha yang berbunyi "Adanya pengaruh antara kinerja guru dan motivasi belajar dengan prestasi belajar" **diterima.**

4. PEMBAHASAN

4.1. Pengaruh kinerja guru terhadap prestasi belajar

Dari analisis data menunjukkan bahwa kinerja guru (X1) mempunyai pengaruh terhadap prestasi belajar (Y) sebesar 14,5 % dan sisanya 85,5 % dipengaruhi oleh faktor lain yang tidak diteliti. Selanjutnya dengan melihat t hitung > t tabel (4,618 > 1,996) maka

Ho ditolak. Selain itu jika dilihat dari nilaisignifikansinya untuk kinerja guru 0,000 maka Ho juga ditolak.

Hasil pengaruh kinerja terhadap prestasi 14,5 % termasuk dalam kategori sangat kurang (Tambunan, 2020). Hal itu sependapat dengan Nur'aini (2023), yang mengatakan bahwa siswa menilai guru kurang memanfaatkan media dan teknologi dalam pembelajaran dengan kategori cukup biasa sehingga berpengaruh terhadap prestasi. Penelitian Sandi (2016), memperkuat hasil analisis tersebut yang mengatakan kinerja memiliki pengaruh positif terhadap prestasi. Selain itu hasil penelitian (Deke, 2020) juga dapat memperkuat hasil analisis ini yang hasil penelitiannya menyatakan bahwa kinerja memiliki pengaruh terhadap prestasi dan kinerja memiliki pengaruh yang signifikan terhadap prestasi, hal tersebut berarti keberhasilan siswa dapat tercapai apabila pendidik telah merencanakan, melaksanakan, dan membuat penilaian dengan baik.

Dari pendapat para ahli penelitian tersebut hasil analisis ini terbukti berpengaruh signifikan terhadap prestasi belajar. Untuk besar pengaruhnya yangtergolong sangat kurang tetapi hal tersebut dikuatkan juga oleh hasil penelitian dari Palupi (2014), yang mengatakan semakin tinggi kinerja, akan diikuti pula dengan tingginya prestasi, sebaliknya apabila terjadi penurunan kinerja akan diikuti pula dengan rendahnya prestasi. Hal tersebut sesuai dengan hasil analisis ini rendahnya kinerja guru 14,5% diikuti dengan turunnya pula prestasi belajar siswa yang mencapai 56%.

4.2. Pengaruh motivasi belajar terhadap prestasi belajar

Dari data memperlihatkan bahwa (X2) mempunyai pengaruh terhadap (Y) sebesar 22,4 %. Berdasarkan nilai t hitung (4,812) > t tabel (1,996) berarti Ho ditolak yang memiliki arti motivasi memiliki pengaruh positif terhadap prestasi. Hasil persentase 22,4% tersisa 77,6 % berupa variabel lain yang tidak diteliti. Kemudian dari nilai signifikansinya untuk motivasi belajar 0,000 maka Hoditolak. Hal tersebut dikuatkan oleh penelitian Ozen (2017), yang menyebutkan bahwa motivasi memiliki pengaruh positif dan rendah terhadap prestasi.

Untuk hasil persentase 22,4 % tergolong dalam kategori rendah (Rohmah, 2019). Hal tersebut sependapat dengan Hikmah & Saputra (2020) yang mengatakan bahwa motivasi belajar yang rendah dari siswa dipengaruhi karena siswa jarang bertanya dan siswa tidak mengerjakan tugas. Hal itu sesuai dengan latar belakang yang telah dijelaskan bahwa rendahnya motivasi belajar siswa kelas XI DPIB yang hanya 3 siswa memperoleh piagam praktik baik yang diberikan hanya pada siswa yang aktif bertanya dan rajin menyelesaikan tugas. Sehingga 33 siswa DPIB SMKN 1 Sidoarjo kurang aktif bertanya serta jarang menyelesaikan tugas. Kemudian untuk sisa persentase 77,6 % dipengaruhi faktoryang tidak diteliti. Hasil penelitian Mulyana (2013), menyebutkan bahwa minat belajar dalam kategori tinggi untuk keberhasilan proses pembelajaran. Dari itu bisa menjadi variabel tambahan untuk peneliti lain dalam mengembangkan penelitian ini.

Dapat disimpulkan dari hasil analisis yaitu terdapat pengaruh signifikanmotivasi belajar terhadap prestasi belajar sebesar 22,4%. Didukung oleh penelitian Sandi (2016), yang mengatakan adanya pengaruh signifikan motivasi belajar terhadap prestasi belajar. Selain itu penelitian Ozen (2017), juga menyebutkan yang berarti motivasi berpengaruh positif dan signifikan terhadap prestasi siswa.

4.3. Pengaruh kinerja guru dan motivasi belajar terhadap prestasi belajar

Kinerja guru (X1) memiliki pengaruh negatif terhadap prestasi belajar (Y) sebesar -10,1 %. Sedangkan motivasi belajar (X2) berpengaruh positif terhadap prestasi belajar (Y) sebesar 29,0 %. Jika dilihat dari nilai signifikansinya untuk kinerja guru dan motivasi belajar

0,000 maka Ho ditolak. Jika dilihat dari t hitungmotivasi belajar (10,793) > t tabel (1,996) maka Ho ditolak. Selanjutnya jika dilihat dari t hitung kinerja guru (- 4,524) < t tabel (1,996) dapat diartikan bahwaHo ditolak karena -4,524 berada di daerah arsiran penolakan sebelah kiri kurva sehingga Ho ditolak (Limbongan, 2021). Hal tersebut sesuai dengan penelitian Krisnayanti & Wijaya (2022) menyebutkan bahwa kinerja guru tidak berkorelasi positif terhadap prestasi belajar siswa. Selain itu juga dari hasil penelitian Denessen, dkk., (2020) yang mengatakan bahwa kinerja guru hanya berpengaruh signifikan terhadap prestasi belajar.

Hasil analisis tersebut dapat diperkuat oleh penelitian Denessen, dkk, (2020)yang menyebutkan kembali bahwa interaksi guru dan siswa memiliki kualitas dankuantitas yang tinggi, sehingga siswa yang memiliki harapan rendah beranggapannegatif pada guru karena guru akan memberikan kualitas rendah pada peserta didik yang mempunyai harapan rendah. Dari hal tersebut sesuai dengan prestasi belajar DPIB yang mengalami penurunan 37 anak dan 29 anak mengalamipeningkatan atau bisa dibilang mengalami penurunan sebanyak 56% dan mengalami peningkatan sebanyak 44%. Sehingga hal tersebut sesuai dengan hasil analisis bahwa kinerja memiliki pengaruh negatif terhadap prestasi belajar karenaguru lebih cenderung memberi kualitas penilaian tinggi pada peserta didik yang mempunyai harapan tinggi saja, jadi pengaruh negatif tersebut menyebabkan 56% siswa DPIB mengalami penurunan nilai karena memiliki harapan rendah dihadapan guru mata pelajaran kompetensi keahlian.

Dapat disimpulkan dari hasil analisis yang ditunjukkan yakni kinerja dan motivasi berpengaruh signifikan terhadap prestasi belajar sebesar -10,1% untuk kinerja dan 29% untuk motivasi, dari hal itu terlihat bahwa motivasi lebih tinggi pengaruhnya terhadap prestasi belajar. Hasil tersebut juga diperkuat oleh Schenke(2018), yang mengatakan bahwa standar internal siswa untuk menilai keberhasilan yaitu dengan penguasaan materi. Penguasaan materi bertujuan memperbaiki prestasi yang bersangkutan dengan nilai, tugas, minat, usaha, motivasi intrinsik. Dan sebaliknya untuk standar eksternal siswa bertujuan untukmenilai keberhasilan dengan fokus pada kemampuan atau kinerja secara eksternal. Dapat disimpulkan dari makna tersebut bahwa dalam rangka memperbaiki prestasi belajar dapat dilakukan dengan standar internal siswa yangberupa motivasi intrinsik. Motivasi intrinsik sendiri dapat berupa motivasi belajar, hal itu sesuai dengan hasil analisis bahwa nilai motivasi belajar lebih tinggi dari kinerja guru karena motivasi belajar bagian dari standar internal siswauntuk memperbaiki prestasi.

5. SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, mengenai pengaruh kinerja guru dan motivasi belajar terhadap prestasi belajar siswa kelas XI DPIB SMKN 1 Sidoarjo. Berdasarkan hasil penelitian, analisis dan pembahasan yang telah dijelaskan padabab-bab sebelumnya, maka dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut yaitu: (1) Terdapat pengaruh yang signifikan dari kinerja guru terhadap prestasibelajar kompetensi keahlian siswa kelas XI DPIB SMKN 1 Sidoarjo dengan kata lain bahwa kinerja guru bidang pedagogik, professional, sosial, dan kepribadian dapat meningkatkan prestasi belajar kompetensi keahlian siswa, (2) Terdapat pengaruh yang signifikan dari motivasi belajar terhadap prestasi belajar kompetensi keahlian siswa kelas XI DPIB SMKN 1 Sidoarjo yang berarti bahwa motivasi belajar intriksik dan ekstrinsik dalam meningkatkan prestasi belajar kompetensi keahlian siswa, (3) Terdapat pengaruh yang signifikan dari kinerja guru dan motivasi belajar terhadap prestasi belajar kompetensi keahlian siswa kelas XI DPIB SMKN 1 Sidoarjo yang berarti kinerja guru dan motivasi belajar secara simultan meningkatkan prestasi belajar siswa.

DAFTAR RUJUKAN

Altun, M. (2017). The Effects Of Teacher Commitment On Student Achievement. *InternationalJournal of Social Sciences & Educational Studies*, *3*(3). https://doi.org/10.23918/ijsses.v3i3p51

Deke, O. (2020). Pengaruh Kinerja Guru Biologi Terhadap Prestasi Belajar Siswa SMA Kabupaten Sumba Barat Daya. *Jurnal Penelitian Dan Pengkajian Ilmu Pendidikan: E- Saintika*, *4*(1), 62. https://doi.org/10.36312/e-saintika.v4i1.205

Denessen, E., & dkk. (2020). Do teachers treat their students differently? An observational study on teacher-student interactions as a function of teacher expectations and student achievement. *Education Research International*, *2020*. https://doi.org/10.1155/2020/2471956

Feng, H.-Y., Fan, J.-J., & Yang, H.-Z. (2013). The Relationship Of Learning Motivation And Achievement In Efl: Gender As An Intermediated Variable. *Educational Research International*, *2*(2). www.savap.org.pkwww.erint.savap.org.pk

Hikmah, &, & Saputra. (2020). Studi Pendahuluan Hubungan Korelasi Motivasi Belajar Dan Pemahaman Matematis Siswa Terhadap Hasil Belajar Matematika. *Jurnal Ilmiah Matematika Realistik (JI-MR*, *3*(1), 7–11.

Krisnayanti, I. G. A. A. H., & Wijaya, S. (2022). Pengaruh Kinerja Guru Terhadap Hasil BelajarSiswa Kelas 5 SD Mata Pelajaran Science Sekolah XYZ. *Jurnal Ilmiah Mandala Education (JIME)*, *8*(2), 2442–9511. https://doi.org/10.36312/jime.v8i2.3313/

Limbongan, Y. (2021). *Statistiks Dan Perancangan Percobaan*.

Muhaemin, B. (2013). Urgensi Motivasi Dalam Meningkatkan Semangat Belajar Siswa. *JurnalAdabiyah*, *13*(1).

Mukhtar, A., & Md, L. (2020). Pengaruh Kompetensi Guru Terhadap Kinerja Guru Dan Prestasi Belajar Siswa Di Kota Makassar. *Jurnal Idaarah*, *IV*(1).

Mulyana, dkk. (2013). Hubungan Antara Persepsi, Minat, Dan Sikap Siswa Dengan Hasil Belajar Siswa Dalam Pembelajaran PKn. *Jurnal Pendidikan Dan Kebudayaan*.

Nur'aini, dkk. (2023). *Persepsi Siswa Terhadap Kinerja Guru Matematika Pada Kompetensi Profesional* (Vol. 5, Issue 1).

Ozen, S. O. (2017). The Effect Of Motivation On Student Achievement. In *The Factors Effecting Student Achievement: Meta-Analysis of Empirical Studies* (pp. 35–56). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-319-56083-0_3

Palupi, dkk. (2014). Hubungan Antara Motivasi Belajar Dan Persepsi Siswa Terhadap Kinerja Guru Dalam Mengelola Kegiatan Belajar Dengan Hasil Belajar Ipa Siswa Kelas VIII Di Smpn N 1 Pacitan. *Jurnal Teknologi Pendidikan Dan Pembelajaran*, *2*(2), 157–170.

Pujoandika, R., & Sobandi, A. (2021). Dampak Kinerja Guru dan Motivasi Belajar Dalam Upaya Meningkatkan Hasil Belajar Siswa. *Jurnal Pendidikan Manajemen Perkantoran*, *6*(1), 47–56. https://doi.org/10.17509/jpm.v4i2.18008

Rahmawati, E. (2016). *Kecenderungan Integritas Akademik Siswa Sekolah Menengah Atas*
[Skripsi]. Universitas Pendidikan Indonesia.

Ratnasari, P., & Kumoro, J. (2018). Pengaruh Persepsi Siswa Tentang Kinerja Guru dan MinatBelajar Siswa Terhadap Prestasi Belajar Siswa Kelas XI AP Mata Pelajaran Mail Handling di SMK Negeri 4 Klaten. *Jurnal Pendidikan Administrasi Perkantoran*, *7*(2).

Ratu H Y. (2016). *Efektifitas Penerapan Pembelajaran Dengan Sistem Blok Jurusan Teknik Mekanik Otomotif Di Smk Muhammadiyah Prambanan* [Skripsi]. Universitas Negeri Yogyakarta.

Rohmah, Z. (2019). Penerapan Pembelajaran Matematika Melalui Model Tutor Sebaya Dengan Pendekatan Saintifik Sebagai Upaya Meningkatkan Pemahaman Konsep Dan Motivasi Belajar Siswa di Kelas Inklusif. *Suska Journal of Mathematics Education*, *5*(2), 149. https://doi.org/10.24014/sjme.v5i2.8171

Sandi, A. J. (2016). Pengaruh Kinerja Guru dan Motivasi Belajar Terhadap Prestasi Belajar Statika Siswa Kelas X Paket Keahlian Teknik Gambar Bangunan SMKN 1 Pajangan Tahun Ajaran 2015/2016. *Jurnal Pendidikan Teknik Sipil Dan Perencanaan*.

Schenke, dkk. (2018). To The Means And Beyond: Understanding Variation In Students' Perceptions Of Teacher Emotional Support. *Elsevier*.

Tambunan, H. (2020). Kinerja Guru Matematika SMP Dalam Membangun Minat Dan MotivasiBelajar Siswa. *Jurnal Riset Pendidikan Matematika*, *7*(1), 108–117. https://doi.org/10.21831/jrpm.v7i1.19384

Yulianingsih, T. L., & Sobandi, A. (2017). Kinerja Mengajar Guru Sebagai Faktor DeterminanPrestasi Belajar Siswa (Performances Of Teaching Teachers As Determinant Factor Of Student Achievement). *Jurnal Pendidikan Manajemen Perkantoran*, *2*(2), 157–165. http://ejournal.upi.edu/index.php/jpmanper/article/view/00000

Live and Applied Science, Volume 4
Prosiding National Seminar and Call for Paper Civil Days 2024 (EnviroCivil-2024)
Diselenggarakan di Malang, 28 Agustus 2024
e-ISSN (2964-772X)

EVALUASI KESIAPAN DAN PELAKSANAAN PROGRAM PRAKTIK MENGAJAR MAHASISWA FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS NEGERI MALANG

Febe Widyawati[1], Antelas Eka Winahyo[2] dan Eko Suwarno[3]

[1]Universitas Negeri Malang, email: *febe.1905216@students.um.ac.id*
[2]Universitas Negeri Malang, email: *antelas.eka.ft@um.ac.id*
[3]Universitas Negeri Malang, email: *eko.suwarno.ft@um.ac.id*

Abstrak

Pengenalan Lapangan Persekolahan atau PLP merupakan mata kuliah wajib yang harus ditempuh oleh mahasiswa program studi pendidikan di Fakultas Teknik Universitas Negeri Malang. Pada mata kuliah ini memiliki program praktik mengajar seperti Asistensi Mengajar atau AM dan Praktik Pengalaman Lapangan (PPL). Tujuan dari praktik mengajar tersebut yaitu untuk mempersiapkan dan mengembangkan kompetensi berdasarkan keilmuan yang dimiliki mahasiswa sebagai calon pendidik di masa mendatang. Namun, pada pelaksanaannya ditemukan bahwa terdapat mahasiswa yang mengalami kesulitan dalam melalukan praktik mengajar seperti kurang menguasai materi, kurang memahami karakter peserta didik, serta kurang dalam melaksanakan pembelajaran. Kendala yang terjadi pada mahasiswa saat melaksanakan praktik mengajar tersebut disebabkan karena adanya kekurangansiapan. Maka dari itu, diperlukan penelitian evaluatif untuk mengetahui bagaimana kesiapan dan pelaksanaan program praktik mengajar di FT UM melalui model evaluasi CIPP. Penelitan ini menggunakan metode pendekatan kuantitaif, dengan sampel mahasiswa Pendidikan Tata Boga, Pendidikan Teknik Mesin, Pendidikan Teknik Informatika dan Pendidikan Teknik Bangunan angkatan 2019. Pengumpulan data dilakukan dengan menggunakan kuesioner dan dokumen sebagai data pendukung. Analisis data dilakukan dengan menggunakan statistik deskriptif yang menggunakan visual diagram batang serta tabel distribusi frekuensi. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa kesiapan mahasiswa untuk melaksanakan praktik mengajar berada pada kategori cukup siap dengan nilai mean 6.90 dan persentase sebesar 72.8%. Selain itu, hasil penelitian juga menunjukkan bahwa pelaksanaan praktik mengajar mahasiswa FT UM 2019 berada pada kategori cukup baik dengan nilai mean sebesar 6.54 dan persentase sebesar 66.9%. Kesimpulan pada penelitian ini yaitu terdapat perbedaan kondisi dan situasi pada kesiapan sebelum praktik mengajar dan pelaksanaan praktik mengajar secara langsung di sekolah.

Kata Kunci: evaluasi, kesiapan, pelaksanaan praktik mengajar

1. PENDAHULUAN

Pendidikan dilaksanakan sebagai bentuk usaha guna mengembangkan kepribadian siswa dengan tujuan agar memiliki pengetahuan, kemampuan keterampilan dan perilaku yang sesuai aturan norma-norma sosial dan budaya. Sikap profesional guru dalam mengajar dan menjalankan tugasnya untuk mencapai tujuan pendidikan, dapat memberikan dampak baik terhadap kualitas pendidikan. Pada era globalisasi saat ini, sikap profesional guru sangat penting dan dibutuhkan untuk membangun pendidikan yang berkualitas tinggi (Dhonal & Abdullah, 2019). Berdasarkan Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Republik Nasional No.16 Tahun 2007 Tentang Standar Kualifikasi Akademik Dan Kompetensi Guru menegaskan bahwa seorang

Copyright © 2024 The Authors. Published by Universitas Negeri Malang.
This is an open access article distributed under the CC BY-NC 4.0 license -http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/.

guru dituntut untuk memiliki dan mengembangkan empat kompetensi yang meliputi pedagogik, kepribadian, profesional dan sosial. Mahasiswa Fakultas Teknik (FT) Universitas Negeri Malang (UM) khususnya program studi pendidikan harus mempersiapkan kompetensi- kompetensi tersebut agar dapat menjadi pendidik yang lebih siap dan profesional di masa mendatang. Salah satu proses yang diharuskan bagi mahasiswa khususnya program studi pendidikan FT UM untuk mempersiapkan dan mengembangkan tuntutan kompetensi tersebut yaitu dengan menjalankan praktik mengajar secara langsung di kelas, yang diwadahi dalam program Praktik Pengalaman Lapanagn (PPL) dan/atau Asistensi Mengajar (AM) Universitas Negeri Malang.

Pada petunjuk pelaksanaan praktik mengajar PPL dan AM menyatakan bahwa praktik mengajar sebagai mata kuliah dapat membantu mengembangkan kompetensi yang seharusnya dimiliki seorang guru melalui praktik keguruan, sehingga diharapkan agar mahasiswa menjadi siap untuk melaksanakan tugasnya sebagai tenaga pendidik yang profesional sesuai bidang keahlian yang dimilikinya. Selain itu, program tersebut dapat membantu mahasiswa dalam upaya meningkatkan *hardskill* dan *softskill* yang dimiliki. Praktik mengajar juga merupakan pembelajaran secara kolaboratif antara mahasiswa dengan peserta didik melalui bimbingan guru pamong dan dosen pembimbing lapangan. Tujuan praktik mengajar tersebut yaitu untuk mempersiapkan mahasiswa sebagai calon pendidik dengan cara memberi kesempatan kepada mahasiswa menjadi pendamping guru di sekolah sebagai upaya mempelajari dan mengembangkan ilmu yang dimilikinya secara mendalam.

Terkait dengan mempersiapkan mahasiswa untuk berprofesi sebagai guru, maka sebenarnya kurikulum pada prodi pendidikan FT UM dipersiapkan melalui mata kuliah kependidikan yang bersifat teoritis yaitu Pengantar Pendidikan, Perkembangan Peserta Didik, Belajar dan Pembelajaran, Kurikulum Pendidikan Kejuruan, Pengembangan Sumber Belajar, Strategi dan Perencanaan Pembelajaran, Evaluasi Pembelajaran, Praktik Pembelajaran Mikro dan mata kuliah keilmuan selain melalui Pengenalan Lapangan Persekolahan (PLP) yang bersifat praktis (Kurikulum Fakultas Teknik UM, 2019). Pelaksanaan praktik pembelajaran akan dimulai melalui pembelajaran mikro dengan bertujuan untuk menekankan pada penguasaan pengetahuan dan keterampilan dasar mengajar yang dipraktikkan oleh mahasiswa bersama dosen pengampu dan teman sejawat agar secara mental, mahasiswa memiliki rasa siap dalam melaksanakan kegiatan pembelajaran secara langsung nantinya pada kelas yang sebenarnya. Kemudian, mahasiswa dapat melaksanakan praktik mengajar langsung di kelas yang ditujukan kepada siswa dan dalam situasi serta kondisi yang nyata sebagai bentuk pelatihan mengajar untuk mengimplementasikan teori keilmuan yang telah dipelajari selama perkuliahan.

Pada pelaksanaan praktik mengajar di lapangan persekolahan, terdapat mahasiswa mengalami kendala seperti kurangnya pemahaman dan penguasaan materi yang diajarkan serta ketidaksiapan menghadapi kedinamisan yang sebenarnya dari peserta didik. Selain itu, kurang dapat memahami karakter peserta didik dan belum mampu menguasai kondisi kelas dimana semuanya itu merupakan bentuk dari ketidaksiapan untuk menghadapi permasalahan-permasalahan dalam kelas (Fitriani, 2019; Afifi dkk., 2022). Pada penelitian Adri, dkk. (2020) menyebutkan bahwa terdapat kendala kurangnya variasi mengajar dan adanya tekanan mental yang mengakibatkan ketidakmampuan mengaktualisasikan diri pada saat mempraktikkan mengajar. Kendala-kendala yang terjadi tersebut dapat dikatakan bahwa adanya ketidaksiapan atau kekurangsiapan mahasiswa dalam melaksanakan PLP, atau secara umum belum siap menjadi guru. Fenomena-fenomena ketidaksiapan tersebut sekaligus menunjukkan kemungkinan ada perbedaan sisi penerapan dan implementasi antara teori-teori mengajar atau pendidikan yang diberikan di kampus dengan yang seharusnya diberikan pada saat praktik mengajar secara langsung di sekolah.

Penelitian ini bertujuan untuk melakukan evaluasi dengan model CIPP yang difokuskan pada evaluasi input dan evaluasi proses dengan maksud mengetahui bagaimana kesiapan mahasiswa untuk melaksanakan praktik mengajar serta bagaimana pelaksanaan praktik mengajar di lapangan persekolahan. Penelitian ini perlu dilakukan karena terdapat mahasiswa yang memiliki ketidaksiapan pada saat melaksanakan praktik mengajar tersebut. Selain itu, untuk memberikan saran sebagai upaya perbaikan yang diperlukan dalam menghadapi permasalahan yang ada pada kesiapan maupun pelaksanaan praktik mengajar yang dilakukan oleh mahasiswa prodi pendidik FT UM dan pihak-pihak yang berkaitan.

2. METODE

Penelitian ini menggunakan penelitian evaluatif dengan model evaluasi CIPP yang difokuskan pada evaluasi input dan evaluasi proses. Sedangkan metode yang digunakan yaitu pendekatan penelitian kuantitatif karena beberapa data yang diperoleh berupa angka dan diolah menggunakan teknik analisis data statistik deskriptif. Dalam penelitian ini terdapat 2 variabel yang akan diteliti yaitu kesiapan mahasiswa untuk melaksanakan praktik mengajar dan pelaksanaan praktik mengajar di lapangan persekolahan. Pengambilan dan pengumpulan data dilakukan secara *online* dengan cara mendistribusikan *google form* melalui media atau aplikasi *whatsapp* kepada responden serta dokumen berupa pedoman praktik mengajar. Kuesioner pada penelitian ini bersifat tertutup sehingga responden hanya perlu memilih opsi jawaban yang telah disediakan oleh peneliti. Skala yang digunakan pada penelitian ini menggunakan skala guttman dengan opsi 4 pilihan jawaban dimana pada 4 pilihan jawaban tersebut hanya terdapat 1 jawaban yang bersifat benar.

Butir pertanyaan pada kuesioner ini dilakukan pengujian dengan menggunakan uji validitas dan reliabilitas untuk mengetahui butir manakah yang akan digunakan dan disebar kepada responden. Dari hasil uji validitas yang sudah dilakukan kepada 26 mahasiswa diketahu bahwa item pertanyaan yang valid berjumlah 30 soal. Sedangkan uji reliabelnya didapatkan bahwa reliabel dengan nilai cronbach's alpha. Untuk variabel kesiapan mahasiswa nilai reliabelnya sebesar 0.806, sedangkan variabel pelaksanaan praktik mengajar sebesar 0.762. Oleh karena itu, dari nilai tersebut maka semua item pertanyaan dapat digunakan untuk melakukan teknik analisis data selanjutnya.

Teknik analisis data yang digunakan menggunakan statistic deskriptif yang menggunakan bantuan program *SPSS Statistic 23* dan *Microsoft Excell* kemudian disajikan dalam bentuk tabel frekuensi distribusi serta visual diagram batang. Kategori kesiapan dan pelaksanaan dalam penelitian ini menggunakan panduan kategorisasi Azwar.

3. HASIL

3.1. Evaluasi Kesiapan Mahasiswa (*Input Evaluation*)

Hasil dari evaluasi input pada kesiapan mahasiswa untuk melaksanakan praktik mengajar yang dianalisis menggunakan program *SPSS Statistics 23* dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Deskriptif Statistik Evaluasi Input

Descriptive Statistics

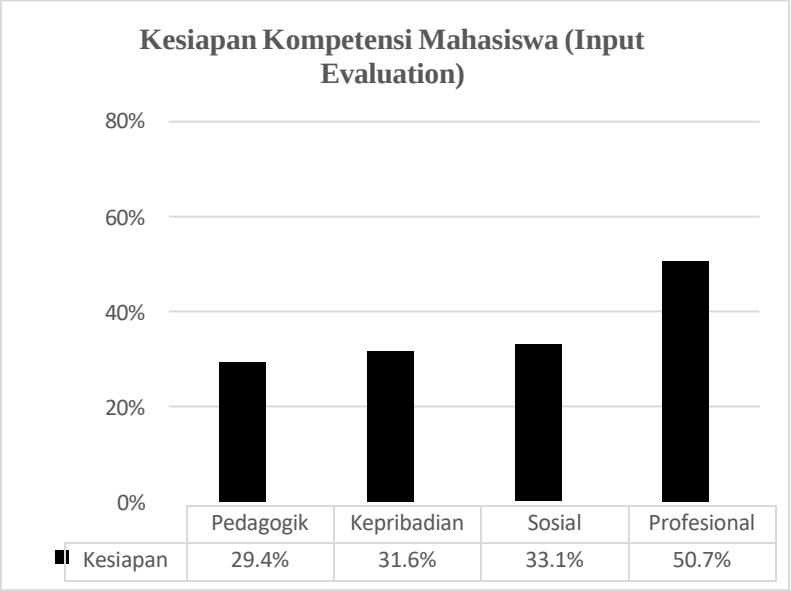
	N	Min.	Max.	Mean	Std. Deviation
Input Evaluation	128	2	13	6.90	2.160
Valid N (listwise)	128				

Berdasarkan tabel di atas diketahui bahwa dari hasil evaluasi input memiliki nilai mean sebesar 6.90 dan berada pada kategori cukup baik didukung dengan persentase yang unggul pada kategori cukup siap seperti tabel di bawah berikut:

Tabel 2. Kategori Interpretasi Evaluasi Input

Interval		Kategori	N	%
X < M – 1SD	= X < 5	Kurang Siap	20	14.7
M – 1SD ≤ X ≤ M + 1SD	= 5 ≤ X < 9	Cukup Siap	99	72.8
M + 1SD ≤ X	= 9 ≤ X	Siap	17	12.5
		Total	128	100.0

Adapun diagram batang hasil dari evaluasi input berdasarkan kompetensi kesiapan mahasiswa FT UM prodi pendidikan angkatan 2019 dapat disajikan pada gambar 1.



Gambar 1. Grafik Evaluasi Input pada Kesiapan Kompetensi Mahasiswa

Dari gambar 1 diketahui bahwa kesiapan mahasiswa yang memiliki persentase paling tinggi berada pada kompetensi profesional, sedangkan yang paling rendah berada pada kompetensi pedagogik.

3.2. Evaluasi Pelaksanaan Praktik Mengajar (*Process Evaluation*)

Pada hasil evaluasi proses pelaksanaan praktik mengajar oleh mahasiswa yang dilakukan di sekolah mitra didapatkan hasil sebagai berikut.

Tabel 3. Kategori Interpretasi Evaluasi Proses

Descriptive Statistics

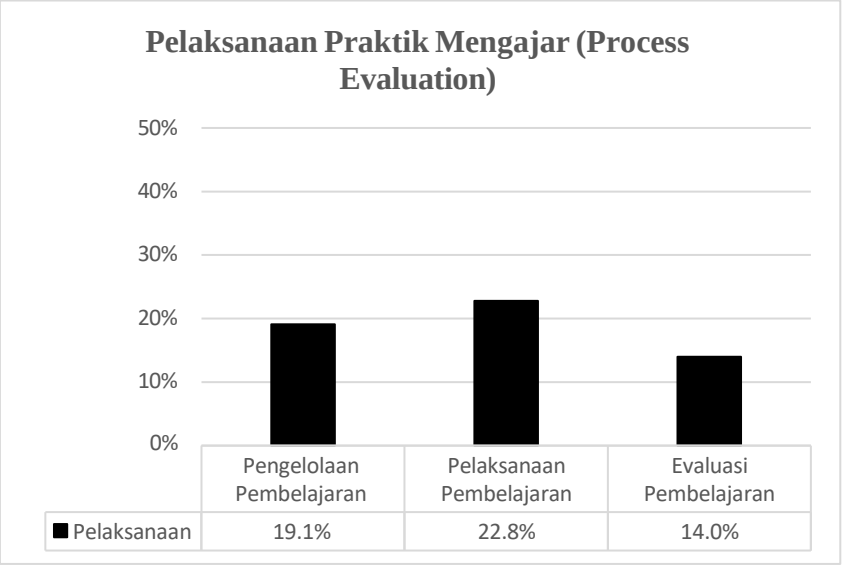
	N	Min.	Max.	Mean	Std. Deviation
Process Evaluation	128	1	15	6.54	2.644
Valid N (listwise)	128				

Berdasarkan tabel 3, diketahui bahwa hasil evaluasi proses pelaksanaan praktik mengajar di sekolah mitra oleh mahasiswa FT UM 2019 berada pada kategori cukup baik dalam pelaksanaannya dengan nilai mean sebesar 6.54 dan didukung oleh persentase sebesar 66.9%.

Tabel 4. Kategori Interpretasi Evaluasi Proses

Interval		Kategori	N	%
X < M – 1SD	= X < 4	Kurang Baik	17	12.5
M – 1SD ≤ X ≤ M + 1SD	= 4 ≤ X < 9	Cukup Baik	91	66.9
M + 1SD ≤ X	= 9 ≤ X	Baik	28	20.6
		Total	128	100.0

Adapun hasil evaluasi proses dari pelaksanaan praktik mengajar berdasarkan kegiatan yang mahasiswa dalam mengadakan pembelajaran di kelas dapat dilihat pada gambar grafik di bawah ini.



Gambar 2. Grafik Evaluasi Proses pada Pelaksanaan Praktik Mengajar

Dari gambar 2 diketahui bahwa praktik kegiatan pelaksanaan pembelajaran memiliki persentase unggul sebesar 22.8% dibandingkan dengan praktik kegiatan pengelolaan pembelajaran dan evaluasi pembelajaran.

4. PEMBAHASAN

4.1. Evaluasi Kesiapan Mahasiswa (*Input Evaluation*)

Berdasarkan hasil penelitian yang diperoleh menggunakan analisis statistik deskriptif didapatkan bahwa rata-rata dari evaluasi kesiapan ini yaitu 6.90 dan tergolong pada kategori “Cukup Siap”. Penggolongan “Cukup Siap” tersebut juga didukung oleh hasil persentase yang tinggi dimana persentase pada kategori tersebut sebesar 72.8%, yang artinya mahasiswa Fakultas Teknik UM angkatan 2019 secara keseluruhan pada evaluasi input tersebut dapat dikatakan bahwa kesiapan mahasiswa untuk melaksanakan praktik mengajar berada pada kondisi cukup siap.

Hasil evaluasi input juga menunjukkan bahwa kesiapan kompetensi mahasiswa FT UM 2019 yang memiliki persentase tertinggi yaitu kompetensi profesional. Pada kompetensi profesional memiliki persentase sebesar 50.7%, sedangkan persentase terendahnya berada pada kesiapan kompetensi pedagogik yang hanya sebesar 29.4%. Hal tersebut dapat disimpulkan bahwa mahasiswa FT UM 2019 memiliki kompetensi profesional yang lebih siap dibandingkan dengan kompetensi lainnya seperti pedagogik, kepribadian dan sosial. Pada kompetensi pedagogik, memiliki 4 indikator yaitu pengelolaan pembelajaran, pemahaman terhadap siswa, perancangan pelaksanaan pembelajaran dan pemanfaatan teknologi. Sedangkan kompetensi kepribadian memiliki 1 indikator yaitu kemantapan dan integritas pribadi, pikiran dan sikap. Indikator yang terdapat pada kompetensi sosial terdiri dari 2 yaitu komunikasi dan hubungan dengan lingkungan sekolah. Kompetensi profesional memiliki 2 indikator yaitu penguasaan landasan teori dan bahan ajar.

Pada kompetensi pedagogik indikator yang memiliki persentase paling rendah yaitu pengelolaan pembelajaran. Rendahnya persentase pada indikator tersebut dapat terjadi karena adanya kemungkinan dosen pengampu yang kurang memberikan materi secara lengkap terkait bagaimana mengelola pembelajaran yang baik serta kurangnya latihan simulasi atau pelatihan tugas-tugas terkait pengelolaan pembelajaran. Pada penelitian Arifandi & Fihrisi (2022) menyebutkan bahwa salah satu faktor yang dapat membantu meningkatkan kesiapan pedagogik yaitu pengalaman dalam mengajar dan sarana pendidikan yang tersedia. Sedangkan pada kompetensi kepribadian yang memiliki persentase paling rendah pada indikator kemantapan dan integritas pribadi, pikiran dan sikap. Kurangnya kesiapan pada kompetensi kepribadian disebabkan karena pengalaman mengajar dan persiapan mengajar yang hanya dilakukan oleh teman sejawat dan dosen pengampu sehingga mahasiswa belum mengetahui bagaimana beradaptasi langsung dengan siswa dan tenaga pendidik yang sesungguhnya sebelum praktik mengajar. Indikator paling rendah yang terdapat pada kompetensi sosial yaitu indikator komunikasi. Hal tersebut disebabkan karena kemungkinan kurangnya latihan komunikasi terkait bagaimana cara mengajar yang baik serta kurangnya rasa percaya diri pada mahasiswa yang mengakibatkan tidak mampu mengaktualisasikan diri saat mengajar. Seperti pada penelitian Nabila dkk. (2023) yang menunjukkan bahwa terdapat pengaruh antara kepercayaan diri dan komunikasi interpersonal terhadap kesiapan mahasiswa untuk melaksanakan praktik mengajar. Pada kompetensi profesional, indikator yang memiliki persentase terendah yaitu indikator bahan ajar, karena masih terdapat mahasiswa yang belum mampu menguasai dan memahami prosedur pengembangan bahan ajar, selain itu juga mahasiswa merasa kurang memiliki pengetahuan yang optimal terkait materi yang akan diajarkan, sehingga mahasiswa cenderung kurang percaya diri terhadap bahan ajar yang dipersiapkan. Selaras dengan Muhammad Febri Rafli dan Mahlianurrahman (2022) yang menyebutkan bahwa kesulitan menyusun bahan ajar dapat terjadi karena kurangnya kesadaran terkait kesesuaian bahan ajar dengan kebutuhan, serta kurang mampu membuat bahan ajar berdasarkan indikator kompetensi sehingga menyebabkan seorang pendidik menjadi malas dalam menulis dan membuat bahan ajar.

4.2. Evaluasi Pelaksanaan Praktik Mengajar oleh Mahasiswa (*Process Evaluation*)

Berdasarkan hasil yang diperoleh menggunakan analisis statistik deskriptif ditunjukkan bahwa rata-rata dari evaluasi pelaksanaan praktik mengajar yaitu 6.54 dan tergolong pada kategori “Cukup Baik”. Kategori tersebut didukung oleh hasil persentase yang tinggi pada kategori cukup baik yaitu sebesar 66.9%, sehingga dapat dikatakan bahwa

pelaksanaan praktik mengajar mahasiswa FT UM angkatan 2019 di sekolah mitra berada pada kondisi cukup baik.

Hasil evaluasi proses juga menunjukkan bahwa pelaksanaan praktik mengajar yang baik oleh mahasiswa FT UM 2019 yang berada pada persentase tertinggi dapat terlihat pada praktik pelaksanaan pembelajaran yaitu sebesar 22.8%. Sedangkan persentase terendahnya berada pada praktik evaluasi pembelajaran yang hanya sebesar 14.0%. Sehingga dapat disimpulkan bahwa mahasiswa FT UM 2019 memiliki pelaksanaan praktik mengajar yang lebih baik pada kegiatan praktik pelaksanaan pembelajaran di kelas dibandingkan dengan praktik pengelolaan pembelajaran dan praktik evaluasi pembelajaran. Pada praktik pengelolaan pembelajaran terdapat 2 indikator yaitu kemampuan penyusunan perangkat pembelajaran dan metode pembelajaran dan strategi pembelajaran. Sedangkan pada praktik pelaksanaan pembelajaran memiliki 3 indikator yaitu pengetahuan, keterampilan, dan sikap. Praktik evaluasi pembelajaran hanya memiliki 1 indikator yaitu hasil belajar siswa.

Pada praktik pengelolaan pembelajaran yang memiliki persentase paling rendah yaitu pada indikator kemampuan penyusunan perangkat pembelajaran. Hal tersebut disebabkan karena mahasiswa kurang dapat menyusun perangkat pembelajaran sehingga perangkat yang disusun tidak maksimal. Selain itu, dapat terjadi karena adanya rasa malas dan kurangnya waktu pengerjaan dalam menyusun perangkat pembelajaran sesuai aturan yang ada di sekolah mitra. Selaras dengan penjabaran dari evaluasi input pada kesiapan kompetensi pedagogik, dimana evaluasi tersebut menunjukkan bahwa mayoritas mahasiswa FT UM 2019 cukup siap dalam indikator perancangan dan pelaksanaan pembelajaran, sehingga perlu ditingkatkan lagi dalam menyusun RPP. Sedangkan pada praktik pelaksanaan pembelajaran, indikator yang memiliki persentase terendah yaitu pengetahuan. Rendahnya indikator pengetahuan disebabkan karena adanya perbedaan antara kesiapan sebelum mengajar dengan pelaksanaan mengajar di sekolah mitra. Selain itu, kemungkinan disebabkan karena banyak mahasiswa yang belum mampu atau menguasai materi-materi mata pelajaran yang diajarkan kepada siswa di sekolah, sehingga pengetahuan yang dimiliki oleh mahasiswa terkait bidang keilmuan masih dapat dikatakan kurang. Dalam praktik evaluasi pembelajaran yang memiliki persentase terendah yaitu hasil belajar siswa atau peserta didik. Persentase yang rendah pada indikator tersebut dapat terjadi karena kemungkinan adanya dosen yang kurang memberikan materi terkait bagaimana cara melaksanakan evaluasi untuk siswa yang baik dan benar.

5. SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah dijabarkan di atas terkait kesiapan dan pelaksanaan program praktik mengajar mahasiswa FT UM angkatan 2019, maka dapat ditarik beberapa kesimpulan. Pertama, kesiapan mahasiswa untuk melaksanakan praktik mengajar tergolong pada kategori cukup siap namun perlu ditingkatkan terhadap kekurangan yang ada pada indikator-indikator didalamnya. Kompetensi yang memiliki kesiapan tertinggi yaitu kompetensi profesional, sedangkan yang terendah yaitu kompetensi pedagogik. Kedua, pada pelaksanaan program praktik mengajar di sekolah mitra, mahasiswa FT UM angkatan 2019 tergolong pada kategori cukup baik dalam pelaksanaanya. Kekurangan yang ada pada indikator-indikator dalam pelaksanaan program praktik mengajar perlu ditingkatkan agar pelaksanaan praktik mengajar selanjutnya dapat berjalan lebih baik. Praktik pelaksanaan mengajar yang baik yaitu terdapat pada kegiatan pelaksanaan pembelajaran di kelas.

DAFTAR RUJUKAN

Adri, J., Jalinus, N., Ambiyar, Jama, J., & M.Giatman. (2020). Pengaruh Kesiapan Mengajar Terhadap Sikap Mengajar Calon Guru Muda. *VOMEK*, *2*(2), 15–21.

Afifi, E. H. N., Rabiudin, & Komayanti. (2022). Evaluasi Kesiapan Mengajar Mahasiswa Calon Guru Madrasah Ibtidaiyah Kota Sorong melalui Lesson Study. *6*(3), 4310– 4321.

Arifandi, A., & Fihrisi, F. (2022). Peningkatan Kompetensi Pedagogik Guru dalam Membudayakan Nilai-nilai Religius. *SCHOLARIA: Jurnal Pendidikan dan Kebudayaan*, *8*(1), 1–18.

Dhonal, R., & Abdullah, R. (2019). Kesiapan Mengajar Mahasiswa Prodi Pendidikan Teknik Bangunan Ft-Unp Sebagai Calon Guru Profesional Di Smk. *CIVED (Journal of Civil Engineering and Vocational Education)*, *6*(2), 1–4.

Fitriani. (2019). Profil Kesiapan Mengajar Mahasiswa Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Islam Riau. *Jurnal Pendidikan Ekonomi Akuntansi FKIP UIR*, *7*(1), 13–20.

Muhammad Febri Rafli, & Mahlianurrahman. (2022). Pelatihan Pembuatan Bahan Ajar Pada Guru SDN 050763 Gebang. *Joong-Ki : Jurnal Pengabdian Masyarakat*, *1*(2), 148–152.

Nabila, F. A., Indriayu, M., & Octoria, D. (2023). Pengaruh Kepercayaan Diri dan Komunikasi Interpersonal terhadap Kesiapan Mengajar Praktik Pengenalan Lapangan Persekolahan (PLP) pada Mahasiswa FKIP UNS. *06*(01), 6790–6800.

Live and Applied Science, Volume 4
Prosiding National Seminar and Call for Paper Civil Days 2024 (EnviroCivil-2024)
Diselenggarakan di Malang, 28 Agustus 2024
e-ISSN (2964-772X)

ANALISIS *VALUE ENGINEERING* PADA PEKERJAAN STRUKTUR ATAS PROYEK KONSTRUKSI DAN PENERAPAN DENGAN KONSEP BIM (STUDI KASUS: PROYEK PEMBANGUNAN GEDUNG PELAYANAN KANKER WANITA DAN ANAK RS KANKER DHARMAIS)

Dewanti, Respati Putri[1], Revantoro, Nemesius Bambang[2] Sulton, Mohammad[3]

[1]Universitas Negeri Malang, respati.putri.1905236@students.um.ac.id
[2] Universitas Negeri Malang, nemesius.bambang.ft@um.ac.id
[3] Universitas Negeri Malang, mohammad.sulton.ft@um.ac.id

Abstrak

Proyek Pembangunan Gedung Pelayanan Kanker Wanita dan Anak RS Kanker Dharmais merupakan proyek yang memiliki pekerjaan struktur atas dengan nilai pekerjaan cukup besar yaitu sebesar Rp59,248,518,684. Setelah dilakukan analisis, komponen pekerjaan yang memiliki nilai terbesar yaitu pada kolom, balok dan plat. Selain itu, proyek ini memiliki bobot dan volume pekerjaan yang besar serta terdapat pengerjaan yang berulang khususnya pada kolom, balok, dan plat. Hal tersebut menyebabkan waktu pengerjaan menjadi cukup lama dan biaya yang cukup besar. Maka dari itu, untuk pekerjaan kolom, balok dan plat dapat dikatakan layak untuk dilakukan *value engineering*. *Value engineering* dilakukan untuk menekan biaya perencanaan dengan melalui beberapa tahapan antara lain tahap informasi, tahap kreatif, tahap analisis, dan tahap rekomendasi. Hasil yang diperoleh setelah melakukan *value engineering* dengan menggunakan dua alternatif yaitu alternatif precast dan mengurangi dimensi dan menaikkan mutu beton didapatkan nilai penghematan untuk pekerjaan kolom, balok, dan pelat lantai. Dari hasil penelitian diperoleh alternatif pengganti desain dari pekerjaan pelat lantai adalah pelat lantai *hollow core slab* (HCS) dengan besar penghematan sebesar Rp1.678.451.670 atau 10,20% dari desain awal. Untuk pekerjaan balok, didapatkan alternatif pengganti desain awal balok menggunakan alternatif balok konvensional dengan menaikkan mutu beton untuk mengurangi dimensi dengan besar penghematan sebesar Rp 2.986.453.440 atau 15,16% dari desain awal. Untuk pekerjaan kolom, didapatkan alternatif pengganti desain awal kolom menggunakan alternatif kolom konvensional dengan menaikkan mutu beton untuk mengurangi dimensi dengan besar penghematan sebesar Rp 1.277.916.133 atau 11,63% dari desain awal. Dari penghematan diatas, penggunaan alternatif metode konvensional dengan menaikkan mutu beton untuk mengurangi dimensi lebih menghasilkan penghematan lebih banyak jika dibandingkan dengan metode precast. Jika alternatif desain tersebut diterapkan sebagai desain gabungan dari pekerjaan struktur atas maka penggunaan alternatif konvensional dengan menaikkan mutu beton untuk mengurangi dimensi dapat diterapkan sebagai pengganti desain awal dengan besar penghematan sebesar Rp 2.408.815.822 atau 4,07%.

Kata kunci: : *Value Engineering*, Struktur Atas, Penghematan Biaya

1. PENDAHULUAN

Menurut Gede dkk., (2018) dalam pembangunan proyek konstruksi diperlukan perencanaan anggaran biaya secara efisien dan optimal untuk menghindari pemborosan biaya

Copyright © 2024 The Authors. Published by Universitas Negeri Malang.
This is an open access article distributed under the CC BY-NC 4.0 license -http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/.

dan pengeluaran yang tidak diperlukan. Namun, dalam penyusunan rencana anggaran biaya (RAB) biasanya masih terdapat beberapa item pekerjaan yang memerlukan biaya yang besar dan dapat berpengaruh pada biaya proyek secara keseluruhan. Oleh karena itu, diperlukan suatu cara untuk menemukan penghematan biaya yaitu Rekayasa Nilai (*Value Engineering*) agar biaya-biaya dan usaha-usaha yang tidak diperlukan dapat dihilangkan sehingga nilai atau biaya proyek tersebut dapat berkurang (Pontoh dkk., 2013).

Proyek Pembangunan Gedung Pelayanan Kanker Wanita dan Anak RS Kanker Dharmais merupakan objek yang akan diterapkan *value engineering* untuk memperoleh biaya yang baik atau lebih rendah dari harga yang telah direncanakan berdasarkan desain awal dengan batasan-batasan fungsional dan mutu perkerjaan. Pada proyek ini nilai dari pekerjaan struktur bawah beton sebesar Rp32,780,586,757 dan struktur atas beton sebesar Rp59,248,518,684. Pada penelitian ini akan berfokus pada struktur atas bangunan dimana nilai dari pekerjaan struktur atas proyek memiliki nilai paling besar dibandingkan dengan struktur bawah. Setelah dilakukan analisis, komponen pekerjaan yang memiliki nilai terbesar yaitu pada kolom, balok dan plat. Selain itu, proyek ini memiliki bobot dan volume pekerjaan yang besar serta terdapat pengerjaan yang berulang khususnya pada kolom, balok, dan plat. Hal tersebut menyebabkan waktu pengerjaan menjadi cukup lama dan biaya yang cukup besar. Maka dari itu, untuk pekerjaan kolom, balok dan plat dapat dikatakan layak untuk dilakukan *value engineering*. Pada penelitian ini, estimasi biaya dari alternatif desain akan menggunakan konsep *Building Information Modeling* (BIM) 5D. Hasil dari menggunakan software BIM akan memiliki output yang lebih akurat dan lebih detail daripada menghitung estimasi biaya dengan metode konvensional.

Berdasarkan permasalahan yang telah dijabarkan, *value engineering* penting dilakukan untuk mengurangi pemborosan biaya dan melakukan penghematan biaya dari item pekerjaan. Pada penelitian ini akan menggunakan beton precast untuk menggantikan beton konvensional pada struktur atas bangunan. Alternatif lain yaitu dengan menambahkan mutu untuk mengurangi dimensi pada struktur atas.

2. METODE

Tahapan-tahapan rencana kerja *value engineering* pada dasarnya saling melengkapi. Berikut ini tahapan-tahapan rencana kerja *value engineering* menurut Dell'Isola (1997) dalam Rani, (2022) dibagi menjadi empat tahap, yaitu:

a. Tahap Informasi. Tahap informasi merupakan tahap pengumpulan data sebanyak mungkin seperti informasi tentang sistem, struktur, dan biaya dari suatu proyek yang menjadi objek tinjauan (Azis dkk., 2016).
b. Tahap Kreatif. Tahap kreatif merupakan tahapan yang memunculkan alternatif-alternatif yang dapat digunakan dalam melakukan analisis *value engineering* pada item atau komponen pekerjaan suatu proyek (Mendonca, 2015).
c. Tahap Analisis. Tahap analisis adalah tahapan dilakukannya evaluasi terhadap alternatif-alternatif yang telah dibentuk dan melakukan pemilihan nilai komponen terbesar. (Azis dkk., 2016).
d. Tahap Rekomendasi. Pada tahap rekomendasi dipilih satu alternatif desain terbaik dengan memberikan dasar-dasar pertimbangannya. Tahap ini merupakan penyajian dari hasil dari analisis pengambilan keputusan secara keseluruhan.

3. HASIL

Adapun hasil analisis yang didapar dari tahapan value engineering, yaitu:

a. Tahap Informasi

- Identitas proyek

1)	Nama Proyek	:	Proyek Pembangunan Gedung Pelayanan Kanker Wanita dan Anak RS Kanker Dharmais
2)	Alamat Proyek	:	Jl. Letjen S. Parman No.84, Slipi, Jakarta Barat
3)	Pemberi Tugas	:	Kementerian Kesehatan Republik Indonesia Direktorat Jenderal Bina Upaya Kesehatan Rumah Sakit Kanker Dharmais Jakarta
4)	Konsultan Pengawas	:	KSO Yodya-CEC
6)	Nilai Pekerjaan Struktur Atas	:	Rp59.248.518.684
7)	Jumlah Lantai	:	18 Lantai + 3 Basement
8)	Luas Bangunan	:	m^2

- Breakdown cost model adalah pengklasifikasian dari item pekerjaan yang akan dilakukan *value engineering*.

Tabel 1. Breakdown Cost Model

Tahap Informasi				
Breakdown Cost Model				
No	**Item Pekerjaan**	**Jumlah Harga Pekerjaan**		**Presentase (%)**
1	Plat	Rp	16.460.794.893	27,78
2	Balok	Rp	19.698.057.801	33,25
3	Kolom	Rp	10.985.972.992	18,54
4	Shearwall	Rp	10.427.192.392	17,60
5	Tangga	Rp	1.363.355.383	2,30
6	Lain-lain	Rp	313.145.224	0,53
Total		**Rp**	**59.248.518.684**	**100,00**

Berdasarkan tabel 4.2 didapatkan 3 item pekerjaan struktur atas beton yang memiliki biaya pekerjaan paling besar yaitu plat, balok, dan kolom.

- Analisis Fungsi berguna untuk mengidentifikasi dan mengklarifikasi antara fungsi utama dengan fungsi sekunder. Dari analisis tersebut akan didapatkan perbandingan antara biaya (*cost*) dengan nilai manfaatnya (*worth*).

Tabel 2. Analisis Fungsi Pekerjaan Pelat Lantai

Tahap Informasi						
Analisis Fungsi						
Item Pekerjaan : Plat						
Fungsi : Menahan Beban						
No.	**Komponen**	**Fungsi**		**B/S**	**Cost**	**Worth**
		Kata Kerja	**Kata Benda**			
1	Beton Ready Mix	Menyalurkan	Beban	B	Rp 4.058.048.948	Rp4.058.048.948
2	Pembesian	Menyalurkan	Beban	B	Rp 5.324.643.871	Rp5.324.643.871
3	Bekisting	Menyangga	Beton	S	Rp 7.078.102.074	-
				Jumlah	**Rp16.460.794.893**	**Rp9.382.692.819**
				Cost/Worth	**1,75**	

Tabel 3. Analisis Fungsi Pekerjaan Balok

Tahap Informasi						
Analisis Fungsi						
Item Pekerjaan : Balok						
Fungsi : Menahan Beban						
No.	**Komponen**	**Fungsi**		**B/S**	**Cost**	**Worth**
		Kata Kerja	**Kata Benda**			
1	Beton Ready Mix	Menyalurkan	Beban	B	Rp 2.957.052.372	Rp 2.957.052.372
2	Pembesian	Menyalurkan	Beban	B	Rp13.686.301.569	Rp13.686.301.569
3	Bekisting	Menyangga	Beton	S	Rp 3.054.703.860	-
			Jumlah		**Rp19.698.057.801**	**Rp16.643.353.941**
			Cost/Worth		**1,18**	

Tabel 4. Analisis Fungsi Pekerjaan Kolom

Tahap Informasi							
Analisis Fungsi							
Item Pekerjaan : Kolom							
Fungsi : Menahan Beban							
No.	**Komponen**	**Fungsi**		**B/S**	**Cost**		**Worth**
		Kata Kerja	**Kata Benda**				
1	Beton Ready Mix	Menyalurkan	Beban	B	Rp	1.694.982.483	Rp 1.694.982.483
2	Pembesian	Menyalurkan	Beban	B	Rp	7.736.432.446	Rp 7.736.432.446
3	Bekisting	Menyangga	Beton	S	Rp	1.554.558.064	-
			Jumlah		**Rp**	**10.985.972.992**	**Rp9.431.414.928**
			Cost/Worth			**1,16**	

Setelah dilakukan analisis fungsi pada pekerjaan pelat lantai, balok, kolom didapatkan nilai C/W > 1. Oleh karena itu, pada pekerjaan pelat lantai, balok, dan kolom layak untuk dilakukan *value engineering*.

b. Tahap Kreatif

Tabel 5. Tahap Kreatif Pekerjaan Pelat Lantai

Tahap Kreatif			
Alternatif Pekerjaan			
Item Pekerjaan : Pelat Lantai			
No	**Uraian Pekerjaan**	**Alternatif**	
1	Beton Plat Lantai S12 T = 12 cm, 35 MPa Pembesian Plat Lantai S12 T = 12 cm Bekisting Plat Lantai S12 T = 12 cm	Pelat Lantai Pracetak Hollow Core Slab	Mengubah Lantai 3-8 dengan mutu 40 Mpa dan Tebal 120 cm
2	Beton Plat Lantai S15 T = 15 cm, 35 MPa Pembesian Plat Lantai S15 T = 15 cm Bekisting Plat Lantai S15 T = 15 cm	Pelat Lantai Pracetak Hollow Core Slab	Mengubah Lantai 3-8 dengan mutu 40 Mpa dan Tebal 130 cm

Tabel 6. Tahap Kreatif Pekerjaan Balok

Tahap Kreatif			
Alternatif Pekerjaan			
Item Pekerjaan : Balok			
No	**Uraian Pekerjaan**		**Alternatif**
1	Beton Balok lantai 3-8, mutu 35 Mpa Pembesian Balok lantai 3-8, mutu 35 Mpa Bekisting Balok lantai 3-8, mutu 35 Mpa	Balok Pracetak - *Site off*	Mengubah dimensi balok 5 sm setiap sisi, dan menaikkan mutu beton lantai 3-8 menjadi 40 MPa

Tabel 7. Tahap Kreatif Pekerjaan Kolom

Tahap Kreatif			
Alternatif Pekerjaan			
Item Pekerjaan : Kolom			
No	**Uraian Pekerjaan**		**Alternatif**
1	Beton Kolom Lantai 1-8, Mutu 45 Mpa Beton Kolom Lantai 8-14, Mutu 40 Mpa Beton Kolom Lantai 14-Atap, Mutu 35 Mpa Pembesian Kolom Bekisting Kolom	Kolom Pracetak - *Site off*	Mengubah dimensi kolom 5 sm setiap sisi, dan menaikkan mutu beton lantai 1-8 menjadi 50 MPa, lantai 8-14 menjadi 45 MPa, Lantai 14-Atap menjadi 40 MPa

c. Tahap Analisis

Dari analisis desain alternatif didapatkan hasil sebagai berikut:

- Analisis Keuntungan dan Kerugian Alternatif

Tabel 8. Analisis Keuntungan dan Kerugian Alternatif Pelat Lantai

Tahap Analisis			
Analisis Keuntungan dan Kerugian			
Item Pekerjaan : Pelat Lantai			
No	**Alternatif**	**Keuntungan**	**Kerugian**
1	Pelat Pracetak - *Hollow Core Slab*	Proses pelaksanaan pekerjaan relatif cepat dan lebih efisien	Diperlukaan alat berat untuk pengangkatan komponen pracetak
		Hemat penggunaan bekisting dan mengurangi limbah proyek	Diperlukan biaya transportasi untuk pengangkutan komponen pracetak dan pemasangan pracetak
		Bentuk komponen lebih presisi dan mutu lebih terjamin	
		Dapat mengurangi biaya tenaga kerja	

		Pelat HCS memililiki beban yang ringan jika dibandingkan beton konvensional karena terdapat rongga di dalam pelat HCS	
2	Perubahan Dimensi Pelat dan Penambahan Mutu Beton	Kebutuhan beton berkurang karena adanya pengurangan dimensi	Perlu adanya perhitungan ulang kekuatan struktur
		Mutu komponen lebih baik, karena mutu ditingkatkan	Harga satuan mutu dapat lebih mahal
			Cuaca berpengaruh pada saat pengerjaan

Tabel 9. Analisis Keuntungan dan Kerugian Alternatif Balok

Tahap Analisis			
Analisis Keuntungan dan Kerugian			
Item Pekerjaan : Balok			
No	**Alternatif**	**Keuntungan**	**Kerugian**
1	Balok Pracetak - *Site off*	Proses pelaksanaan pekerjaan relatif cepat dan lebih efisien	Diperlukaan alat berat untuk pengangkatan komponen pracetak
		Hemat penggunaan bekisting dan mengurangi limbah proyek	Membutuhkan tempat pembuatan dan perawatan
		Bentuk komponen lebih presisi	
		Dapat mengurangi biaya tenaga kerja	
2	Perubahan Dimensi Balok dan Penambahan Mutu Beton	Kebutuhan beton berkurang	Perlu adanya perhitungan ulang kekuatan struktur
		Mutu komponen lebih baik, karena mutu ditingkatkan	Harga satuan mutu dapat lebih mahal
		Sambungan lebih menyatu dan kuat	Cuaca berpengaruh pada saat pengerjaan

Tabel 10. Analisis Keuntungan dan Kerugian Alternatif Kolom

Tahap Analisis			
Analisis Keuntungan dan Kerugian			
Item Pekerjaan : Kolom			
No	**Alternatif**	**Keuntungan**	**Kerugian**
1	Kolom Pracetak - *Site off*	Proses pelaksanaan pekerjaan relatif cepat dan lebih efisien	Diperlukaan alat berat untuk pengangkatan komponen pracetak
		Hemat penggunaan bekisting dan mengurangi limbah proyek	Membutuhkan tempat pembuatan dan perawatan
		Bentuk komponen lebih presisi	
		Dapat mengurangi biaya tenaga kerja	
2	Perubahan Dimensi Kolom	Kebutuhan beton berkurang	Perlu adanya perhitungan ulang kekuatan struktur

	dan Penambahan Mutu Beton	Mutu komponen lebih baik, karena mutu ditingkatkan	Harga satuan mutu dapat lebih mahal
		Sambungan lebih menyatu dan kuat	Cuaca berpengaruh pada saat pengerjaan

- Analisis Desain Alternatif

Tabel 11. Rekapitulasi Desain Pelat Lantai HCS

Jenis Pelat	Tipe
HCS PLAT S12A, S12C, S12D, S12F	HCS 120-05-16
HCS PLAT S12B	HCS 120-05-16
HCS PLAT S12E	HCS 120-05-12
HCS PLAT S12G, S12H, S12I, S12K	HCS 120-05-16
HCS PLAT S12L, S12M, S12N, S12O	HCS 120-05-16
HCS PLAT S12P,S12Q, S12R, S12S, S12T	HCS 120-05-08
HCS PLAT S15A	HCS 150-05-16
HCS PLAT S15B	HCS 150-05-16
HCS PLAT S15C	HCS 150-05-16
HCS PLAT S15D	HCS 150-05-16
HCS PLAT S15E	HCS 150-05-16
HCS PLAT S15F, S15G, S15H, S15I	HCS 150-05-14
HCS PLAT S15K	HCS 150-05-16

Tabel 12. Rekapitulasi Analisis Desain Alternatif Pelat Lantai Konvensional

Desain Alternatif									
Jenis Pelat	Lantai	Mutu	Tebal	Tulangan					
				Lapangan arah X	Tumpuan Arah X	Lapangan Arah Y	Tumpuan Arah Y	Tulangan Susut	Tulangan Bagi
S12A	3-8	40	120	D10-250	D10-140	D10-250	D10-160	D8-200	D8-150
S12B	3-8	40	120	D10-250	D10-200	D10-250	D10-250	D8-200	D8-150
S12C	3-8	40	120	D10-200	-	D10-250	-	-	-
S12D	3-8	40	120	D10-200	-	D10-250	-	-	-
S12E	4	40	120	D10-250	D10-140	D10-250	D10-200	D8-200	D8-150
S12F	4-5	40	120	D10-250	D10-140	D10-250	D10-200	D8-200	D8-150
S12G	6	40	120	D10-250	D10-140	D10-250	D10-200	D8-200	D8-150
S12H	8	40	120	D10-250	D10-140	D10-250	D10-200	D8-200	D8-150
S12I	8	40	120	D10-250	-	D10-200	-	-	-
S15A	3-8	40	130	D10-200	D10-200	D10-200	D10-250	D8-200	D8-150
S15B	5	40	130	D10-200	D10-200	D10-200	D10-250	D8-200	D8-150
S15C	7	40	130	D10-200	-	D10-250	-	-	-
S15D	7	40	130	D10-200	D10-140	D10-200	D10-200	D8-200	D8-150

Tabel 13. Rekapitulasi Desain Alternatif Balok Konvensional

Desain Alternatif Balok Konvensional										
Jenis Balok	Lantai	Mutu	Dimensi		Tulangan					
			b (mm)	h (mm)	Tul. Atas Tumpuan	Tul. Bawah Tumpuan	Tul. Atas Lapangan	Tul. Bawah Lapangan	Sengkang Tumpuan	Sengkang Lapangan
G2A6A	3	40	250	650	6D25	2D25	2D25	3D25	D10-250	D10-250
	4				6D25	2D25	2D25	3D25	D10-200	D10-200
	5				6D25	3D25	2D25	4D25	D10-250	D10-250
	6				7D25	3D25	2D25	4D25	D10-250	D10-250
	7				7D25	2D25	2D25	5D25	D10-250	D10-250
	8				7D25	2D25	2D25	4D25	D10-250	D10-250
G3A6A	3	40	350	650	9D25	2D25	3D25	5D25	D10-250	D10-100
	4	40			9D25	3D25	3D25	5D25	D10-250	D10-250
	5	40			10D25	3D25	3D25	6D25	D10-250	D10-250
	6	40			10D25	3D25	3D25	5D25	D10-250	D10-250
	7	40			10D25	3D25	3D25	5D25	D10-250	D10-250
	8	40			10D25	3D25	3D25	5D25	D10-250	D10-250
G3A7A	3	40	350	750	9D25	4D25	2D25	7D25	D10-300	D10-300
	4	40			7D25	4D25	2D25	5D25	D10-300	D10-300
	6	40			7D25	3D25	2D25	3D25	D10-300	D10-300
	7	40			8D25	4D25	2D25	6D25	D10-300	D10-300
	8	40			7D25	3D25	2D25	3D25	D10-300	D10-300
G4A6A	3	40	450	650	10D25	3D25	3D25	7D25	D10-250	D10-250
	4	40			10D25	3D25	4D25	7D25	D10-250	D10-250
	5	40			11D25	3D25	5D25	7D25	D10-250	D10-250
	6	40			11D25	3D25	6D25	7D25	D10-250	D10-250
	7	40			10D25	4D25	6D25	7D25	D10-250	D10-250
	8	40			12D25	4D25	6D25	7D25	D10-250	D10-250
G4A7A	3	40	450	750	8D25	3D25	3D25	4D25	D10-300	D10-300
	4	40			9D25	3D25	3D25	4D25	D10-300	D10-300
	5	40			10D25	3D25	3D25	4D25	D10-300	D10-300
	6	40			10D25	3D25	3D25	4D25	D10-300	D10-300
	7	40			10D25	3D25	3D25	4D25	D10-300	D10-300
	8	40			10D25	3D25	3D25	4D25	D10-300	D10-300
G59A	3	40	500	950	-	-	4D25	4D25	-	D10-350
	4	40			-	-	3D25	4D25	-	D10-300
	5	40			-	-	5D25	4D25	-	D10-300
	6	40			-	-	5D25	5D25	-	D10-300
	7	40			-	-	6D25	6D25	-	D10-300
	8	40			-	-	7D25	7D25	-	D10-300
G34A	3	40	300	450	2D25	2D25	2D25	2D25	D10-150	D10-150
	4	40			2D25	2D25	2D25	2D25	D10-150	D10-150
	5	40			2D25	2D25	2D25	2D25	D10-150	D10-150
	6	40			2D25	2D25	2D25	2D25	D10-150	D10-150
	7	40			2D25	2D25	2D25	2D25	D10-150	D10-150
	8	40			2D25	2D25	2D25	2D25	D10-150	D10-150
G5A7A	7	25	550	750	10D25	3D25	5D25	6D25	D10-300	D10-300
B26A	3	40	250	650	7D19	2D19	3D19	5D19	D8-300	D8-300
	4	40			6D19	2D19	3D19	4D19	D8-300	D8-300

	5	40			8D19	2D19	3D19	5D19	D8-300	D8-300
	6	40			8D19	2D19	3D19	5D19	D8-300	D8-300
	7	40			8D19	2D19	3D19	5D19	D8-300	D8-300
	8	40			8D19	3D19	3D19	5D19	D8-300	D8-300
B25A	3	40	250	550	6D16	2D16	2D16	4D16	D8-250	D8-250
	4	40			7D16	2D16	2D16	4D16	D8-250	D8-250
	5	40			7D16	2D16	2D16	4D16	D8-250	D8-250
	6	40			6D16	2D16	2D16	4D16	D8-250	D8-250
	7	40			7D16	2D16	2D16	4D16	D8-250	D8-250
	8	40			6D16	2D16	2D16	4D16	D8-250	D8-250
B2A6A	3	40	250	650	9D19	2D19	2D19	4D19	D8-300	D8-300
	4	40			9D19	3D19	2D19	4D19	D8-300	D8-300
	5	40			10D19	2D19	2D19	4D19	D8-300	D8-300
	6	40			10D19	2D19	2D19	4D19	D8-300	D8-300
	7	40			10D19	2D19	2D19	4D19	D8-300	D8-300
	8	40			10D19	2D19	2D19	4D19	D8-300	D8-300
B3A7A	3	40	350	750	2D16	5D16	5D16	5D16	D8-300	D8-300
	4	40			5D16	5D16	5D16	5D16	D8-300	D8-300
B3A6A	3	40	350	650	11D19	3D19	3D19	4D19	D8-300	D8-300
B24A	3	40	200	450	6D19	3D19	2D19	2D19	D8-200	D8-200
	4	40			6D19	3D19	3D19	2D19	D8-200	D8-200
	5	40			6D19	2D19	3D19	2D19	D8-200	D8-200
	6	40			6D19	2D19	3D19	2D19	D8-200	D8-200
	7	40			6D19	2D19	3D19	2D19	D8-200	D8-200
	8	40			6D19	2D19	4D19	2D19	D8-200	D8-200
B2A5A	3	40	250	550	6D19	3D19	2D19	4D19	D8-250	D8-250
	4	40			6D19	4D19	2D19	4D19	D8-250	D8-250
	5	40			6D19	2D19	2D19	4D19	D8-250	D8-250
	6	40			6D19	2D19	2D19	3D19	D8-250	D8-250
	7	40			6D19	2D19	2D19	3D19	D8-250	D8-250
	8	40			6D19	2D19	2D19	3D19	D8-250	D8-250
B4A7A	4	41	450	750	7D19	5D19	6D19	5D19	D8-250	D8-250
B27A	7	42	250	800	2D19	3D19	2D19	6D19	D8-350	D8-350
B23A	5	40	200	350	-	-	4D19	2D19	-	D8-150
	6	40			-	-	4D19	2D19	-	D8-150
	7	40			-	-	4D19	2D19	-	D8-150
CG3A5A	3	40	350	550	6D22	2D22	2D22	2D22	D8-200	D8-200
	4	40			6D22	2D22	2D22	2D22	D8-250	D8-250
CG3A6A	3	40	400	700	6D22	2D22	2D22	2D22	D8-250	D8-250
	4	40			11D22	3D22	8D22	3D22	D8-250	D8-250
	5	40			12D22	3D22	9D22	3D22	D8-250	D8-250
	6	40			11D22	3D22	8D22	3D22	D8-250	D8-250
	7	40			10D22	3D22	8D22	3D22	D8-250	D8-250
	8	40			11D22	3D22	8D22	3D22	D8-250	D8-250
CG3A7A	7	40	350	750	10D25	3D25	4D25	3D25	D10-300	D10-350
CG3A8A	5	40	350	850	4D25	3D25	4D25	3D25	D10-350	D10-350
	7	40	500	800	8D25	3D25	4D25	3D25	D10-300	D10-350

Tabel 14. Rekapitulasi Desain Alternatif Kolom Konvensional

Desain Kolom Alternatif									
Jenis Kolom	Lantai	Mutu	Lebar	Panjang	Tulangan Pokok	Sengkang Tumpuan		Sengkang Lapangan	
						Sumbu Lemah	Sumbu Kuat	Sumbu Lemah	Sumbu Kuat
C1(1)	1-2	50	1050	650	22D22	4D16-100	6D16-100	2D16-100	2D16-100
	2-3	50	1050	650	22D22	4D16-100	6D16-100	2D16-100	2D16-100
	3-7	50	1050	650	22D22	5D13-100	8D13-100	2D13-100	2D13-100
	7-8	50	950	600	18D22	4D13-100	7D13-100	2D13-100	2D13-100
	8-13	45	950	600	18D22	4D13-100	7D13-100	2D13-100	2D13-100
	13-14	45	750	600	12D22	4D13-100	5D13-100	2S13-100	2D13-100
	14-18	40	750	600	12D22	4D13-100	5D13-100	2S13-100	2D13-100
	18-atap	40	750	600	12D22	4D13-100	5D13-100	2S13-100	2D13-100
C1(2)	1-2	50	1050	650	22D25	5D13-100	8D13-100	2D13-100	2D13-100
	2-3	50	1050	650	22D25	5D13-100	8D13-100	2D13-100	2D13-100
	3-7	50	1050	650	22D25	5D13-100	8D13-100	2D13-100	2D13-100
	7-8	50	950	600	20D25	5D13-100	7D13-100	2D13-100	2D13-100
	8-13	45	950	600	20D25	5D13-100	7D13-100	2D13-100	2D13-100
	13-14	45	750	600	20D25	5D13-100	7D13-100	2D13-100	2D13-100
	14-18	40	750	600	20D25	5D13-100	7D13-100	2D13-100	2D13-100
	18-atap	40	750	600	16D25	4D13-100	5D13-100	2D13-100	2D13-100
C1A	1-3	50	1150	750	26D25	6D13-100	9D13-100	2D16-100	2D16-100
	3-7	50	1050	650	22D25	5D13-100	8D13-100	2D13-100	2D13-100
	7-8	50	950	600	22D25	5D13-100	8D13-100	2D13-100	2D13-100
	8-13	45	950	600	22D25	5D13-100	8D13-100	2D13-100	2D13-100
	13-14	45	950	600	18D25	4D13-100	6D13-100	2D13-100	2D13-100
	14-18	40	950	600	18D25	4D13-100	6D13-100	2D13-100	2D13-100
	18-ATAP	40	950	600	18D25	4D13-100	6D13-100	2D13-100	2D13-100
C1B	1-3	50	1150	850	24D25	5D16-100	6D16-100	2D16-100	2D16-100
	3-7	50	1050	650	24D25	6D16-100	8D16-100	2D16-100	2D16-100

	7-8	50	950	600	24D25	5D16-100	5D16-100	2D16-100	2D16-100
	8-13	45	950	600	24D25	5D16-100	5D16-100	2D16-100	2D16-100
	13-14	45	950	600	18D25	5D16-100	4D16-100	2D16-100	2D16-100
	14-18	40	950	600	18D25	5D16-100	4D16-100	2D16-100	2D16-100
	18-ATAP	40	950	600	18D32	4D13-100	6D13-100	2D13-100	2D13-100
C2B	1-3	50	850	950	26D32	5D16-100	5D16-100	2D16-100	2D16-100
	3-7	50	600	950	24D25	6D13-100	8D13-100	2D13-100	2D13-100
	7-8	50	600	750	24D25	6D13-100	6D13-100	2D13-100	2D13-100
	8-13	45	600	750	24D25	6D13-100	6D13-100	2D13-100	2D13-100
	13-14	45	600	750	24D25	6D13-100	8D13-100	2D13-100	2D13-100

Untuk alternatif desain precast tidak dilakukan analisis desain karena masih menggunakan dimensi dan mutu yang sama dengan desain awal.

- Analisis Biaya Alternatif

Tabel 15. Rekapitulasi Biaya Pekerjaan Pelat HCS

Pekerjaan	Tipe	Volume	Satuan	Harga Satuan	Jumlah Harga
HCS PLAT S12A, S12C, S12D, S12F	HCS 120-05-16	15221,36	m2	Rp289.000,00	Rp4.398.972.379
HCS PLAT S12B	HCS 120-05-16	326,40	m2	Rp289.000,00	Rp94.328.877
HCS PLAT S12E	HCS 120-05-12	50,72	m2	Rp266.000,00	Rp13.491.985
HCS PLAT S12G, S12H, S12I, S12K	HCS 120-05-16	1948,98	m2	Rp289.000,00	Rp563.253.900
HCS PLAT S12L, S12M, S12N, S12O	HCS 120-05-16	3977,73	m2	Rp289.000,00	Rp1.149.564.150
HCS PLAT S12P, S12Q, S12R, S12S, S12T	HCS 120-05-08	298,79	m2	Rp242.000,00	Rp72.307.578
HCS PLAT S15A	HCS 150-05-16	238,03	m2	Rp354.000,00	Rp84.262.089
HCS PLAT S15B	HCS 150-05-16	104,62	m2	Rp354.000,00	Rp37.035.657
HCS PLAT S15C	HCS 150-05-16	216,60	m2	Rp354.000,00	Rp76.678.126
HCS PLAT S15D	HCS 150-05-16	85,30	m2	Rp354.000,00	Rp30.196.646
HCS PLAT S15E	HCS 150-05-16	128,00	m2	Rp354.000,00	Rp45.312.000
HCS PLAT S15F, S15G, S15H, S15I	HCS 150-05-14	543,55	m2	Rp342.000,00	Rp185.893.595
HCS PLAT S15K	HCS 150-05-16	84,88	m2	Rp354.000,00	Rp30.047.813
Install Pelat Pracetak		23224,96	m2	Rp320.000,00	Rp7.431.986.928
Distribusi HCS		23224,96	m2	Rp24.500,00	Rp569.011.499
				TOTAL HARGA	Rp14.782.343.222

Tabel 16. Rekapitulasi Biaya Pekerjaan Pelat Lantai Konvensional

No	Uraian Pekerjaan	Volume	Satuan	Harga	Jumlah Harga
1	Pekerjaan Beton 25 Mpa	589,49	m^3	Rp 1.035.100	Rp 610.180.880
2	Pekerjaan Beton 30 Mpa	1109,33	m^3	Rp 1.075.600	Rp 1.193.198.244
3	Pekerjaan Beton 35 Mpa	455,90	m^3	Rp 1.192.300	Rp 543.571.671
4	Pekerjaan Beton 40 Mpa	2360,98	m^3	Rp 1.241.200	Rp 2.930.448.376

5	Pembesian	360424,72	kg	Rp	17.600	Rp 6.343.475.117
6	Bekisting	28859,80	m^2	Rp	232.000	Rp 6.695.474.355
					Total Harga	**Rp 18.316.348.643**

Tabel 17. Rekapitulasi Biaya Pekerjaan Balok Precast

Pekerjaan	Satuan	Volume	Harga Satuan	Jumlah Harga
Beton fc' 35 / K450 Mpa, Lantai 1-8	m^3	1125,69	Rp1.035.200,00	Rp 1.165.309.863,56
Beton fc' 30 / K400 Mpa, Lantai 9-14	m^3	857,61	Rp 918.500,00	Rp 787.710.862,09
Beton fc' 25 / K350 Mpa, Lantai 15-Atap	m^3	466,33	Rp 878.000,00	Rp 409.433.719,64
Pembesian Balok Pracetak	kg	737.974,59	Rp 17.600,00	Rp12.988.352.840,69
Bekisting Balok Pracetak	m2	13.725,42	Rp 31.100,00	Rp 426.860.497,93
Upah sebar/tuang Balok pracetak	bh	2.115	Rp 65.100,00	Rp 137.686.500,00
Upah Pemasangan + Buka Bekisting Balok Pracetak	bh	2.115	Rp 12.900,00	Rp 27.283.500,00
Install (Langsir+Erection) Balok Pracetak	bh	2.115	Rp 562.500,00	Rp 1.189.687.500,00
Grouting Balok Pracetak	bh	2.115	Rp 550.143,95	Rp 1.163.554.454,25
			TOTAL HARGA	**Rp18.295.879.738,15**

Tabel 18. Rekapitulasi Biaya Pekerjaan Balok Konvensional

No	Uraian Pekerjaan	Volume	Satuan	Harga	Jumlah Harga
1	Pekerjaan Beton 25 Mpa	466,33	m^3	Rp 1.035.100	Rp 482.693.443
2	Pekerjaan Beton 30 Mpa	857,61	m^3	Rp 1.075.600	Rp 922.440.722
3	Pekerjaan Beton 35 Mpa	272,09	m^3	Rp 1.192.300	Rp 324.412.505
4	Pekerjaan Beton 40 Mpa	779,51	m^3	Rp 1.241.200	Rp 967.527.812
5	Pembesian	627020,31	kg	Rp 17.600	Rp 11.035.557.536
6	Bekisting	14.475,08	m^2	Rp 205.800,00	Rp 2.978.972.343
				Total Harga	**Rp 16.711.604.361**

Tabel 19. Rekapitulasi Biaya Pekerjaan Kolom Precast

Pekerjaan	Satuan	Volume	Harga Satuan	Jumlah Harga
Beton fc' 45 / K450 Mpa, Lantai 1-8	m^3	800,79	Rp1.118.700,00	Rp895.841.311,86
Beton fc' 40 / K400 Mpa, Lantai 9-14	m^3	368,32	Rp1.071.600,00	Rp394.690.318,92
Beton fc' 35 / K350 Mpa, Lantai 15-Atap	m^3	172,5824	Rp1.035.200,00	Rp178.657.300,48
Pembesian Kolom Pracetak	kg	439.570,03	Rp17.600,00	Rp7.736.432.445,69
Bekisting Kolom Pracetak	m2	7.695,83	Rp29.400,00	Rp226.257.460,80
Upah sebar/tuang kolom pracetak	bh	530	Rp97.300,00	Rp51.569.000,00
Upah Pemasangan + Buka Bekisting Kolom Pracetak	bh	530	Rp10.500,00	Rp5.565.000,00
Install (Langsir+Erection) Kolom Pracetak	bh	530	Rp783.800,00	Rp415.414.000,00
Grouting Kolom Pracetak	bh	530	Rp550.143,95	Rp291.576.293,50
			TOTAL HARGA	**Rp10.196.003.131,25**

Tabel 20. Rekapitulasi Biaya Pekerjaan Kolom Konvensional

No	Uraian Pekerjaan	Volume	Satuan	Harga	Jumlah Harga
1	Pekerjaan Beton 35 Mpa	50,08	m^3	Rp 1.192.300	Rp 59.710.384
2	Pekerjaan Beton 40 Mpa	314,92	m^3	Rp 1.241.200	Rp 390.878.704
3	Pekerjaan Beton 45 Mpa	589,12	m^3	Rp 1.288.800	Rp 759.257.856
4	Pekerjaan Beton 50 Mpa	289,21	m^3	Rp 1.503.500	Rp 434.827.235
5	Pembesian Kolom	376434,07	kg	Rp 17.600	Rp 6.625.239.641
6	Bekisting	7119,52	m^2	Rp 202.000	Rp 1.438.143.040
				Total Harga	**Rp 9.708.056.860**

d. Tahap Rekomendasi

Tabel 21. Tahap Rekomendasi Pelat Lantai

Tahap Rekomendasi			
Pekerjaan Plat			
No	**Jenis Desain**	**Uraian Pekerjaan**	**Biaya Proyek**
1	Desain Awal	Pelat dengan Metode Konvensional	Rp16.460.794.893
2	Desain Alternatif	Pelat Lantai Pracetak *Hollow Core Slab (HCS)*	Rp14.782.343.222
Besar Penghematan			**Rp1.678.451.670**
Presentase (%)			**10,20 %**

Tabel 22. Tahap Rekomendasi Balok

Tahap Rekomendasi			
Pekerjaan Balok			
No	**Jenis Desain**	**Uraian Pekerjaan**	**Biaya Proyek**
1	Desain Awal	Balok dengan Metode Konvensional	Rp 19.698.057.801
2	Desain Alternatif	Balok Lantai Konvensional (Pengurangan Dimensi dan Menaikkan Mutu Beton)	Rp 16.711.604.361
Besar Penghematan			**Rp 2.986.453.440**
Presentase (%)			**15,16%**

Tabel 23. Tahap Rekomendasi Kolom

Tahap Rekomendasi			
Pekerjaan Kolom			
No	**Jenis Desain**	**Uraian Pekerjaan**	**Biaya Proyek**
1	Desain Awal	Kolom dengan Metode Konvensional	Rp 10.985.972.992
2	Desain Alternatif	Kolom Lantai Konvensional (Pengurangan Dimensi dan Menaikkan Mutu Beton)	Rp 9.708.056.860
Besar Penghematan			**Rp 1.277.916.133**
Presentase (%)			**11,63%**

Tabel 24. Tahap Rekomendasi Desain Gabungan

Tahap Rekomendasi			
Pekerjaan Struktur Atas			
No	**Jenis Desain**	**Uraian Pekerjaan**	**Biaya Proyek**
1	Desain Awal	Metode Konvensional	Rp 59.248.518.684
2	Desain Alternatif	Metode Konvensional (Pengurangan Dimensi dan Menaikkan Mutu Beton)	Rp 56.839.702.862
Besar Penghematan			**Rp 2.408.815.822**
Presentase (%)			**4,07%**

4. PEMBAHASAN

Berdasarkan rekomendasi akhir didapat efisensi disetiap komponen pekerjaan. Dari hasil penelitian diperoleh alternatif pengganti desain dari pekerjaan pelat lantai adalah pelat lantai hollow core slab (HCS) memiliki besar penghematan sebesar Rp1.678.451.670 atau 10,20% dari desain awal. Untuk pekerjaan balok, didapatkan alternatif pengganti desain awal balok menggunakan alternatif balok konvensional dengan menaikkan mutu beton untuk mengurangi dimensi dengan besar penghematan sebesar Rp 2.986.453.440 atau 15,16% dari desain awal. Hal tersebut dapat terjadi karena dimensi dari balok dikurangi sebesar 5 cm tiap sisinya sehingga mengurangi kebutuhan volume beton. Selain itu, setelah dianalisis lebih lanjut, penulangan balok dapat diminimalkan sehingga berat besi berkurang dari desain awal. Untuk pekerjaan kolom, didapatkan alternatif pengganti desain awal kolom menggunakan alternatif kolom konvensional dengan menaikkan mutu beton untuk mengurangi dimensi dengan besar penghematan sebesar Rp 1.277.916.133 atau 11,63% dari desain awal. Hal tersebut dapat terjadi karena dimensi dari kolom dikurangi sebesar 5 cm tiap sisinya sehingga mengurangi kebutuhan volume beton. Selain itu, setelah dianalisis lebih lanjut, penulangan kolom dapat diminimalkan sehingga berat besi berkurang dari desain awal.

Dari penghematan diatas, penggunaan alternatif metode konvensional dengan menaikkan mutu beton untuk mengurangi dimensi lebih menghasilkan penghematan lebih banyak jika dibandingkan dengan metode precast. Selain itu, setelah dilakukan analisis desain pada komponen gabungan dari metode konvensional, struktur tersebut masih dalam dalam syarat batas izin keamanan. Jika alternatif desain tersebut diterapkan sebagai desain gabungan dari pekerjaan struktur atas maka penggunaan alternatif konvensional dengan menaikkan mutu beton untuk mengurangi dimensi dapat diterapkan sebagai pengganti desain awal dengan besar penghematan sebesar Rp 2.408.815.822 atau 4,07%.

5. SIMPULAN

Berdasarkan tahapan value engineering yang dilakukan terhadap struktur atas Proyek Pembangunan Gedung Pelayanan Kanker Wanita dan Anak RS Kanker Dharmais didapatkan alternatif yang dapat dipilih untuk menggantikan desain awal yakni sebagai berikut:

1. Alternatif desain terbaik yang dapat dipilih untuk menggantikan desain awal pada pekerjaan pelat lantai adalah pelat lantai *hollow core slab* (HCS). Besar penghematan yang didapatkan dari penggunaan pelat lantai *hollow core slab* (HCS) tersebut adalah sebesar Rp1.678.451.670 atau 10,20% dari desain awal.
2. Alternatif desain terbaik yang dapat dipilih untuk menggantikan desain awal pada pekerjaan balok adalah balok konvensional dengan menaikkan mutu beton dan pengurangan dimensi. Besar penghematan yang didapatkan dari penggunaan desain alternatif tersebut adalah sebesar Rp 2.986.453.440 atau 15,16% dari desain awal.

3. Altenatif desain terbaik yang dapat dipilih untuk menggantikan desain awal pada pekerjaan kolom adalah kolom konvensional dengan menaikkan mutu beton dan pengurangan dimensi. Besar penghematan yang didapatkan dari penggunaan desain alternatif yang dipilih pada pekerjaan kolom tersebut adalah sebesar Rp 1.277.916.133 atau 11,63% dari desain awal.
4. Alternatif desain gabungan untuk mengantikan desain awal yang paling memungkinkan berdasarkan besar biaya penghematan tiap komponen pekerjaan yang ditinjau dan analisis struktur adalah metode konvensional dengan menaikkan mutu beton dan pengurangan dimensi. Besar penghematan yang didapatkan berdasarkan desain alternatif yang dipilih pada desain gabungan adalah sebesar Rp 2.408.815.822 atau 4,07% dari desain awal.

DAFTAR RUJUKAN

Azis, S., Purwanto, G., & Iskandar, T. (2016a). Penerapan Rekayasa Nilai (Value Engineering) pada Pekerjaan Struktur Balok dan Kolom Gedung Poliklinik Universitas Brawijaya Malang.

Gede, I., Diputera, A., Agung, G., Putera, A., Putu, G. A., & Dharmayanti, C. (2018). PENERAPAN VALUE ENGINEERING (VE) PADA PROYEK PEMBANGUNAN TAMAN SARI APARTEMENT. Dalam Jurnal Spektran (Vol. 6, Nomor 2). http://ojs.unud.ac.id/index.php/jsn/index

Mendonca, E. M. D. J. (2015). PENERAPAN VALUE ENGINEERING PADA PEMBANGUNANGEDUNG MIPA CENTER UNIVERSITAS BRAWIJAYA MALANGMALANG. Insstitut Teknologi Nasional.

Wahid Ramadhan, M., & Huda, M. (2020). PENERAPAN REKAYASA NILAI PEKERJAAN PELAT LANTAI PADA PROYEK PEMBANGUNAN HOTEL BATIQA PEKANBARU. 8(1).

Live and Applied Science, Volume 4
Prosiding National Seminar and Call for Paper Civil Days 2024 (EnviroCivil-2024)
Diselenggarakan di Malang, 28 Agustus 2024
e-ISSN (2964-772X)

KONTRIBUSI KECERDASAN VISUAL SPASIAL DAN MINAT BELAJAR TERHADAP KEMAMPUAN MENGGAMBAR TEKNIK S1 PTB ANGKATAN 2019 UNIVERSITAS NEGERI MALANG

Dwi Putri Nurfiati[1], Tri Kuncoro[2], dan Antelas Eka Winahyo[3]

[1]Departemen Teknik Sipil dan Perencanaan Fakultas Teknik Universitas Negeri Malang
[2]Departemen Teknik Sipil dan Perencanaan Fakultas Teknik Universitas Negeri Malang
[3]Departemen Teknik Sipil dan Perencanaan Fakultas Teknik Universitas Negeri Malang
Dwi.putri.1905216@students.um.ac.id

Abstrak

Setiap tenaga kerja pada bidang bangunan dituntut untuk bisa menguasai gambar teknik, atau setidaknya bisa membaca gambar teknik dengan baik karena hampir setiap jenis pekerjaan yang digelutinya berhubungan dengan gambar teknik, dari mulai proses perencanaan, pelaksanaan, sampai finishing bersinggungan dengan gambar. Terdapat beberapa faktor yang dapat mempengaruhi kemampuan menggambar teknik, yaitu kecerdasan visual spasial dan minat belajar. Faktor-faktor tersebut merupakan faktor dari dalam individu yang dapat mempengaruhi kemampuan menggambar teknik. Namun, penelitian sebelumnya mengenai dua faktor tersebut sejauh ini baru diteliti pada siswa SMK, sehingga belum diketahui pengaruh dari faktor-faktor tersebut pada mahasiswa, terutama di Prodi S1 PTB Universitas Negeri Malang. Oleh karena itu, diperlukan adanya penelitian untuk mengetahui kontribusi kecerdasan visual spasial dan minat belajar terhadap kemampuan menggambar teknik pada mahasiswa. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa kemampuan menggambar teknik dipengaruhi secara positif dan signifikan oleh kecerdasan visual spasial dan minat belajar siswa. Perolehan nilai probabilitas p = 0,018 < 0,05 dan persentase pengaruhnya sebesar 9,1%..

Kata kunci: Kecerdasan Visual Spasial, Minat Belajar, Gambar Teknik

1. PENDAHULUAN

Gambar teknik memegang peranan yang sangat penting dalam dunia kerja terutama di bidang bangunan. Hampir semua aspek pekerjaan dari mulai proses perencanaan, pelaksanaan, sampai finishing bersinggungan dengan gambar. Pada proses perencanaan, dilakukan perancangan bangunan sampai akhirnya menghasilkan gambar teknik, baik berupa gambar dua dimensi atau tiga dimensi. Gambar tersebut kemudian dijadikan acuan dalam proses pelaksanaan sampai pembangunan selesai, yang mana dalam pelaksanaannya di lapangan dapat terjadi perubahan desain bangunan karena satu dan lain hal, sehingga gambar pun harus dirubah menyesuaikan dengan perubahan desain.

Berdasarkan penjabaran di atas, maka setiap tenaga kerja dituntut untuk bisa menguasai gambar teknik, atau setidaknya bisa membaca gambar teknik dengan baik karena hampir setiap jenis pekerjaan yang digelutinya berhubungan dengan gambar teknik. Hal tersebut senada dengan yang diungkapkan oleh Suratman (2000), bahwa kemampuan membuat dan membaca gambar merupakan hal sangat penting untuk seorang ahli teknik. Namun pada kenyataannya, masih banyak tenaga kerja di Indonesia yang tidak begitu menguasai gambar teknik, hal ini dapat menghambat pekerjaan yang dilakukan, juga dapat mendatangkan kerugian bagi perusahaan. Kurangnya kemampuan gambar teknik pada tenaga kerja dapat disebebkan oleh

Copyright © 2024 The Authors. Published by Universitas Negeri Malang.
This is an open access article distributed under the CC BY-NC 4.0 license -http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/.

beberapa hal, salah satunya yaitu kurangnya pemahaman pada mata kuliah gambar teknik sewaktu masih menjadi mahasiswa.

Pendidikan Teknik Bangunan (PTB) merupakan salah satu prodi jenjang strata 1 (S1) yang terdapat pada Universitas Negeri Malang. Prodi S1 PTB merupakan prodi di bawah Fakultas Teknik yang memiliki tujuan untuk menghasilkan tenaga profesional di bidang pendidikan teknik bangunan. Prodi S1 PTB sebagai salah satu pencetak tenaga kerja diharapkan dapat menghasilkan lulusan yang kompeten dan memiliki kemampuan yang baik untuk persiapan di dunia kerja. Kemampuan yang dimaksud adalah kemampuan dalam memahami dan menguasai materi mata kuliah termasuk mata kuliah gambar teknik.

Dalam dunia perkuliahan di Prodi S1 PTB, terdapat banyak perbedaan kemampuan gambar teknik pada mahasiswa. Salah satu faktor yang mempengaruhi kemampuan gambar teknik adalah latar belakang pendidikan. Prodi S1 PTB merupakan salah satu prodi yang berisi mahasiswa dengan latar belakang pendidikan yang berbeda-beda seperti SMK dan SMA. Untuk mahasiswa yang merupakan lulusan SMK jurusan bangunan, gambar teknik bukan merupakan hal baru karena dalam proses pembelajaran, terdapat mata pelajaran gambar teknik, sehingga tidak dapat dipungkiri mahasiswa lulusan SMK memiliki pengalaman yang lebih banyak dan hal tersebut membuat siswa lulusan SMK memiliki kemampuan menggambar teknik yang lebih unggul. Berbeda dengan mahasiswa yang merupakan lulusan SMA, gambar teknik merupakan hal baru yang tidak diajarkan dalam proses pembelajaran di SMA, sehingga ada beberapa mahasiswa yang merasa kesulitan dalam menggambar teknik.

Faktor intrinsik juga dapat berpengaruh terhadap kemampuan menggambar teknik, seperti kecerdasan visual spasial, dan minat belajar mahasiswa. Bagi arsitek dan perancang, gambar yang dihasilkan adalah gambar produktif yang kemudian dapat diwujudkan dalam bentuk asli sehingga perlu proses berpikir dalam menggambar. Gambar teknik memuat informasi-informasi teknis mengenai objek yang digambar. Informasi tersebut dapat berupa ukuran, toleransi, proses pengerjaan dan sebagainya. Gambar teknik juga digunakan untuk menunjukkan tata letak ruang dan bagian-bagian yang tidak nampak dari suatu objek. Gambar seperti ini dapat berupa gambar potongan, pandangan dan sebagainya (Hababa, 2014). Maka dari itu, kecerdasan visual spasial berperan besar untuk menunjang kemampuan gambar teknik.

Kecerdasan visual spasial adalah kecerdasan untuk memvisualisasikan gambar yang di dalamnya termasuk mengenal bentuk dan benda secara tepat, melakukan perubahan suatu benda dalam pikirannya dan mengenali perubahan tersebut, menggambarkan suatu hal atau benda dalam pikiran dan mengubahnya dalam bentuk nyata, mengungkapkan data dalam suatu grafik serta kepekaan terhadap keseimbangan, relasi, warna, garis, bentuk, dan ruang (Wahyudi dkk., 2018). Tingkat kecerdasan spasial ini mempengaruhi seberapa baik seseorang dapat menangkap atau memahami informasi yang diterima berupa gambar. Kecerdasan visual spasial yang tinggi akan mempermudah siswa dalam memahami obyek geometri karena memiliki kemampuan untuk merasakan dunia spasial secara akurat (Riastuti, Mardiana, dan Pramudya, 2017).

Faktor intrinsik lain yang dapat mempengaruhi kemampuan menggambar gambar teknik yaitu minat belajar. Minat memiliki peranan yang sangat penting dalam kehidupan dan keberhasilan mahasiswa, serta mempunyai dampak yang sangat besar terhadap sikap dan perilaku mahasiswa. Seperti yang sudah dijabarkan sebelumnya bahwa bagi arsitek dan perancang, gambar yang dihasilkan adalah gambar produktif yang kemudian dapat diwujudkan dalam bentuk asli sehingga perlu proses berpikir dalam menggambar. Gambar teknik memuat informasi-informasi teknis mengenai objek yang digambar. Oleh sebab itu, untuk memahami dan menguasai gambar teknik tidak hanya membutuhkan kecerdasan dan kemampuan individu, tapi dibutuhkan juga minat individu tersebut untuk mempelajarinya.

Seseorang yang di dalam dirinya telah terdapat minat untuk belajar maka ia akan berusaha sebaik mungkin mengatur jadwal belajar serta menerapkan disiplin dalam dirinya untuk mendapatkan hasil belajar yang lebih baik (Giatman, 2019). Minat yang dilahirkan dari diri siswa akan melahirkan kemauan untuk belajar tanpa paksaan dalam memperjuangkan sesuatu yang diminatinya. Penelitian yang dilakukan oleh Baskoro (2023) pada siswa SMK Negeri 1 Blitar, menyebutkan bahwa kecerdasan visual spasial dan minat belajar memiliki pengaruh yang positif dan signifikan terhadap hasil belajar gambar teknik.

Berdasarkan penjabaran mengenai kecerdasan visual dan minat belajar di atas, dapat disimpulkan bahwa faktor kecerdasan visual spasial dan faktor minat belajar memiliki kontribusi dalam menunjang kemampuan menggambar teknik mahasiswa. Faktor-faktor tersebut merupakan faktor dari dalam individu yang dapat mempengaruhi kemampuan menggambar teknik. Namun, penelitian sebelumnya mengenai dua faktor tersebut sejauh ini baru diteliti pada siswa SMK, sehingga belum diketahui pengaruh dari faktor-faktor tersebut pada mahasiswa, terutama di Prodi S1 PTB Universitas Negeri Malang. Oleh karena itu, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian mengenai "Kontribusi Kecerdasan Visual Spasial dan Minat Belajar terhadap Kemampuan Menggambar Teknik S1 PTB Universitas Negeri Malang"

2. METODE

Jenis penelitian ini berdasarkan metodenya termasuk jenis penelitian *ex-post facto* dimana penelitian yang dilakukan untuk mengumpulkan fakta-fakta berdasarkan pengukuran terhadap gejala yang terjadi pada diri responden dan tidak melakukan *treatment* atau perlakuan-perlakuan maupun manipulasi-manipulasi terhadap variabel penelitiannya. Pendekatan penelitian yang digunakan adalah pendekatan kuantitatif, yang datanya berwujud angka dan dianalisis menggunakan statistik guna membuat kesimpulan pada fenomena yang diselidiki. Pemilihan metode *expost facto* dengan pendekatan kuantitatif ditujukan guna mengkaji serta melihat pengaruh antara variabel bebas yang meliputi kecerdasan visual spasial dan minat belajar pada variabel terikat yaitu kemampuan menggambar teknik mahasiswa Prodi S1 Pendidikan Teknik Bangunan Universitas Negeri Malang.

Subjek atau populasi dalam penelitian ini adalah mahasiswa Prodi S1 Pendidikan Teknik Bangunan angkatan 2019 Departemen Teknik Sipil dan Perencanaan Fakultas Teknik Universitas Negeri Malang yang berjumlah 87 mahasiswa. Teknik pengambilan sampel pada penelitian ini yaitu menggunakan sistem *Total Sampling,* yaitu teknik mengambilan sampel yang mana jumlah sampel sama dengan jumlah populasi. Teknik ini diguanakan karena jumlah populasi <100 orang. Maka sampel yang di ambil sebanyak 100% dari populasi yaitu berjumlah 87 orang. Terdapat tes dan non-tes untuk mengambil data pada penelitian ini, yaitu tes kecerdasan visual spasial, dan non-tes untuk variabel minat belajar dan kemampuan menggambar teknik yang berupa kuesioner dan dokumentasi nilai. Jumlah soal tes yang digunakan yaitu 15 pertanyaan dan untuk kuesioner berjumlah 16 soal. Data yang telah diperoleh akan diuji menggunakan analisis regresi berganda.

3. HASIL

3.1. Analisis Deskriptif Variabel Kecerdasan Visual Spasial

Hasil data kecerdasan visual spasial diperoleh menggunakan 15 butir pertanyaan yang disebarkan kepada 87 mahasiswa. Skor jawaban benar adalah 1 kemudian skor 0 diberikan untuk jawaban yang salah. Terdapat 4 alternatif jawaban dimana terdapat tiga jawaban sebagai pengecoh dan satu jawaban benar.

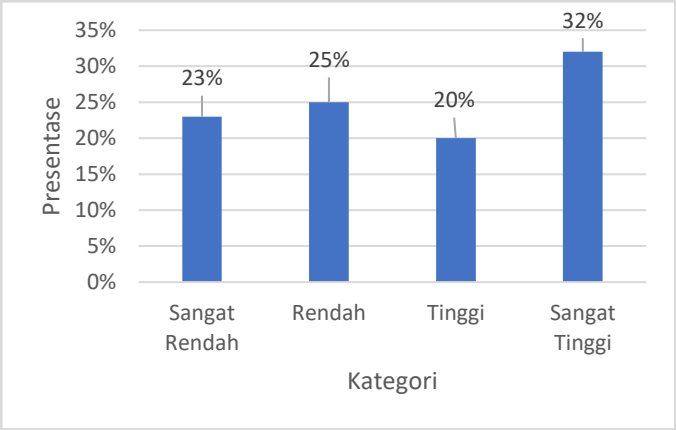
Tabel 4. Deskripsi Data Variabel Kecerdasan visual Spasial

No.	Deskripsi	Kecerdasan Visual Spasial
1.	Mean	72,11
2.	Median	73,30
3.	Modus	100,00
4.	Std. Deviation	19,57
5.	Minimum	40,00
6.	Maximum	100,00

Tabel 5. Distribusi Kecerdasan Visual Spasial

No	Interval	*f*	%	Kategori
1.	X < 55	20	23%	Sangat Rendah
2.	55 ≤ X < 70	22	25%	Rendah
3.	70 ≤ X < 85	17	20%	Tinggi
4.	85 ≤ X	28	32%	Sangat Tinggi
Jumlah		87	100%	

Dilihat melalui Tabel 5. diketahui kalau distribusi kecenderungan variabel kecerdasan visual spasial diatas dapat disajikan dengan diagram batang sebagai berikut.



Gambar 1. Diagram Batang Presentase Kecerdasan Visual Spasial

Pada Gambar 1. Menunjukkan dari sampel 87 mahasiswa S1 Pendidikan Teknik Bangunan Universitas Negeri Malang didapati sejumlah 20 mahasiswa (23%) mempunyai tingkat kecerdasan visual spasial dalam kategori sangat rendah, 22 mahasiswa (25%) mempunyai tingkat kecerdasan visual spasial dalam kategori rendah, 17 mahasiswa (20%) mempunyai tingkat kecerdasan visual spasial dalam kategori tinggi dan 28 siswa (32%) mempunyai tingkat kecerdasan visual spasial sangat tinggi. Berdasarkan analisis nilai *mean* (M) sebelumnya dengan nominal 72,11, bisa dikatakan kalau variabel kecerdasan visual spasial pada mahasiswa S1 Pendidikan Teknik Bangunan Universitas Negeri Malang termasuk dalam kategori tinggi.

3.2. Analisis Deskriptif Variabel Minat Belajar

Hasil data minat diperoleh menggunakan 15 butir pertanyaan yang disebarkan kepada 87 mahasiswa. Skor jawaban tertinggi adalah 4 kemudian skor 1 adalah poin terendah.

Tabel 6. Deskripsi Data Variabel Minat Belajar

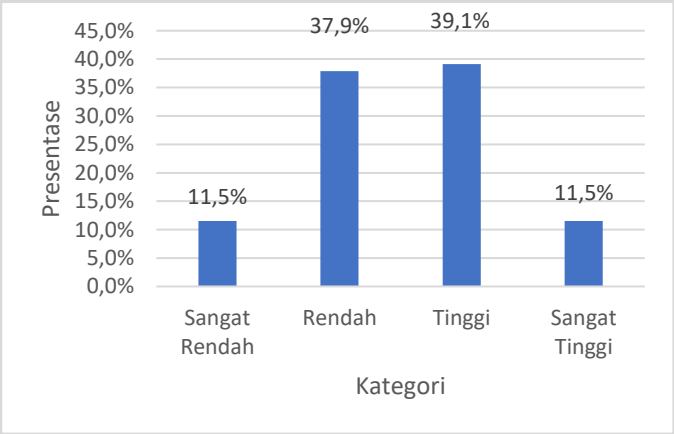
No.	Deskripsi	Kecerdasan Visual Spasial
1.	Mean	45,38
2.	Median	46,00
3.	Modus	47,00
4.	Std. Deviation	9,20

5.	Minimum	24,00
6.	Maximum	64,00

Tabel 7. Distribusi Kecerdasan Visual Spasial

No	Interval	*f*	%	Kategori
1.	X < 33,5	10	11,5%	Sangat Rendah
2.	33,5 ≤ X < 44	33	37,9%	Rendah
3.	44 ≤ X < 54,5	34	39,1%	Tinggi
4.	54,5 ≤ X	10	11,5%	Sangat Tinggi
Jumlah		87	100%	

Dilihat dari Tabel 7. dapat diketahui kalau distribusi kecenderungan variabel minat belajar dapat disajikan dengan diagram batang sebagai berikut.



Gambar 2. Diagram Batang Presentase Minat Belajar

Pada Gambar 2. Menunjukkan dari sampel 87 mahasiswa S1 Pendidikan Teknik Bangunan Universitas Negeri Malang didapati sejumlah 10 mahasiswa (11,5%) mempunyai tingkat kecerdasan visual spasial dalam kategori sangat rendah, 33 mahasiswa (37,9%) mempunyai tingkat kecerdasan visual spasial dalam kategori rendah, 34 mahasiswa (39,1%) mempunyai tingkat kecerdasan visual spasial dalam kategori tinggi dan 10 siswa (11,5%) mempunyai tingkat kecerdasan visual spasial sangat tinggi. Berdasarkan analisis nilai *mean* (M) sebelumnya dengan nominal 45,38, bisa dikatakan kalau variabel minat belajar pada mahasiswa S1 Pendidikan Teknik Bangunan Universitas Negeri Malang termasuk dalam kategori tinggi.

3.3. Analisis Deskriptif Variabel Kemampuan Menggambar Teknik

Data variabel kemampuan menggambar teknik merupakan nilai yang diperoleh mahasiswa pada mata kuliah gambar teknik dasar yang sudah ditempuh pada semester 1.

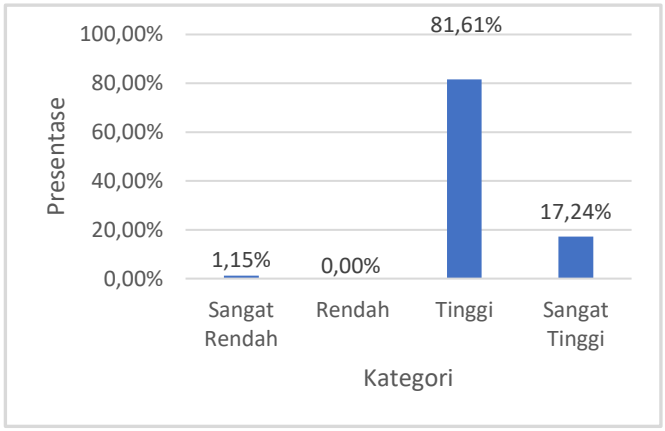
Tabel 8. Deskripsi Data Variabel Kemampuan Menggambar Teknik

No.	Deskripsi	Kecerdasan Visual Spasial
1.	Mean	67,94
2.	Median	68,00
3.	Modus	67,00
4.	Std. Deviation	5,46
5.	Minimum	31,00
6.	Maximum	80,00

Tabel 9. Distribusi Kecerdasan Visual Spasial

No	Interval	*f*	%	Kategori
1.	X < 42	1	1,15%	Sangat Rendah
2.	42 ≤ X < 55,5	0	0,00%	Rendah
3.	55,5 ≤ X < 69	71	81,61%	Tinggi
4.	69 ≤ X	15	17,24%	Sangat Tinggi
Jumlah		87	100%	

Dilihat dari Tabel 9. dapat diketahui kalau distribusi kecenderungan variabel minat belajar dapat disajikan dengan diagram batang sebagai berikut.



Gambar 3. Diagram Batang Presentase Minat Belajar

Pada Gambar 3. Menunjukkan dari sampel 87 mahasiswa S1 Pendidikan Teknik Bangunan Universitas Negeri Malang didapati sejumlah 1 mahasiswa (1,15%) mempunyai tingkat kecerdasan visual spasial dalam kategori sangat rendah, 0 mahasiswa (0%) mempunyai tingkat kecerdasan visual spasial dalam kategori rendah, 71 mahasiswa (81,61%) mempunyai tingkat kecerdasan visual spasial dalam kategori tinggi dan 15 siswa (17,24%) mempunyai tingkat kecerdasan visual spasial sangat tinggi. Berdasarkan analisis nilai *mean* (M) sebelumnya dengan nominal 67,94, bisa dikatakan kalau variabel kemampuan menggambar teknik pada mahasiswa S1 Pendidikan Teknik Bangunan Universitas Negeri Malang termasuk dalam kategori tinggi.

3.4. Uji t (Parsial)

Uji t ini dilakukan untuk menguji apakah ada pengaruh secara parsial antara variabel Kecerdasan Visual Spasial (X1) dan Minat Belajar (X2) dengan Kemampuan Menggambar Teknik mahasiswa S1 Pendidikan Teknik Bangunan Universitas Negeri Malang. Hasil uji t ditunjukkan pada tabel 4.14 berikut.

Tabel 10. Hasil Uji T (Parsial)

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients		
		B	Std. Error	Beta	t	Sig.
1	(Constant)	57.669	3.627		15.901	.000
	Kecerdasan Visual spasial	.411	.194	.221	2.126	.036
	Minat Belajar	.126	.062	.214	2.052	.043

a. Dependent Variable: Kemampuan Menggambar Teknik

Berdasarkan uji parsial pada variabel kecerdasan visual spasial didapatkan nilai thitung sebesar 2,126 > ttabel 1,988 dan dengan nilai sig 0,036 < 0,05, maka Ha diterima dan Ho ditolak sehingga Ha yang berbunyi "Ada kontribusi positif antara kecerdasan visual

spasial terhadap kemampuan menggambar teknik mahasiswa Prodi S1 Pendidikan Teknik Bangunan Universitas Negeri Malang" **diterima**.

Uji parsial untuk variabel minat belajar diperoleh nilai thitung sebesar 2,052 < ttabel 2,366 dengan nilai sig 0,043 < 0,05, maka Ha diterima dan Ho ditolak sehingga Ha yang berbunyi "Ada kontribusi positif antara minat belajar terhadap kemampuan menggambar teknik mahasiswa Prodi S1 Pendidikan Teknik Bangunan Universitas Negeri Malang." **Diterima.**

3.5. Uji F

Uji F bertujuan untuk mengetahui adanya pengaruh secara simultan dari variabel kecerdasan visual spasial dan minat belajar terhadap kemampuan menggambar teknik mahasiswa. Kriteria yang digunakan pada uji F ini yaitu membandingkan antara F hitung dengan F tabel pada taraf nyata dan taraf signifikansi yang digunakan yaitu 0,05. Untuk uji F dapat dilihat pada tabel 4.15 sebagai berikut.

Tabel 11. Hasil Uji F

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	234.187	2	117.094	4.224	.018[b]
	Residual	2328.525	84	27.721		
	Total	2562.713	86			

a. Dependent Variable: Kemampuan Menggambar Teknik
b. Predictors: (Constant), Minat Belajar, Kecerdasan Visual spasial

Pada hasil uji F diatas dapat dilihat bahwasanya F_{hitung} bernilai 4,224 > dari F_{tabel} 2,366 dengan nilai sig 0,018 < 0,05, maka dapat disimpulkan bahwa Ha diterima dan Ho ditolak sehingga Ha yang berbunyi "Ada kontribusi positif antara kecerdasan visual spasial dan minat belajar terhadap kemampuan menggambar teknik mahasiswa Prodi S1 Pendidikan Teknik Bangunan Universitas Negeri Malang." diterima.

3.6. Koefisien Determinasi

Hasil dari koefisien determinasi ini dilakukan untuk menyatakan besar dan kecilnya dari variabel X terhadap variabel Y. Pengujian hasil dari koefisien determinasi ini dilakukan dengan menggunakan SPSS.

Tabel 12. Hasil Koefisien Determinasi

Model Summary				
Model	**R**	**R Square**	**Adjusted R Square**	**Std. Error of the Estimate**
1	.302[a]	.091	.070	5.265

a. Predictors: (Constant), Minat Belajar, Kecerdasan Visual spasial

Hasil yang didapat dari SPSS diperoleh nilai koefisien determinasi (*R square*) sebesar 0,091. Hasil tersebut mengandung arti bahwasanya pengaruh variabel bebas antara kecerdasan visual spasial (X1) dan minat belajar (X2) terhadap kemampuan menggambar teknik mahasiswa (Y) adalah sebesar 9,1% dan sisanya 90,9% dari kemampuan menggambar teknik mahasiswa dipengaruhi oleh faktor lain yang tidak diteliti dalam penelitian ini.

4. PEMBAHASAN

4.1. Kontribusi Kecerdasan Visual Spasial terhadap Kemampuan Menggambar Teknik Mahasiswa S1 PTB Angkatan 2019

Kemampuan untuk menafsirkan dunia visual secara akurat, mengubah sudut pandangan awal, dan untuk merekonstruksi ulang beberapa elemen visual spasial suatu

objek tanpa ada sedikitpun stimulus yang mempengaruhinya dikenal sebagai kecerdasan visual spasial (Suarca dkk., 2016). Kecerdasan visual spasial (X1) pada penelitian ini memiliki korelasi positif dan signifikan dengan kemampuan menggambar teknik mahasiswa (Y). Besarnya korelasi variabel X1 terhadap variabel Y yang diperoleh adalah 4,6% dan nilai probabilitas p = 0,036 < 0,05. Telah dibuktikan bahwa hipotesis pertama ini mengungkapkan kemampuan menggambar teknik mahasiswa akan mengalami kenaikan apabila tingkat kecerdasan visual spasial mahasiswa juga meningkat.

Temuan penelitian ini sesuai dengan uraian Wahyudi (2018) tentang hubungan antara kecerdasan visual spasial dengan hasil belajar gambar teknik I pada siswa kelas X SMK Turen. Pendekatan yang digunakan adalah korelasi dengan hasil temuan bahwa kecerdasan visual spasial memiliki pengaruh yang positif dan signifikan terhadap hasil belajar gambar teknik I pada siswa kelas X SMK Turen. Hasil penelitiannya menunjukkan bahwa tingkat pengaruh kecerdasan visual spasial terhadap kemampuan menggambar siswa cukup tinggi, yaitu sekitar 79,2%, artinya memberikan dampak yang signifikan terhadap proses pembelajaran gambar teknik I di SMK Turen. Selaras dengan penelitian Aji (2023), yang meneliti tentang pengaruh kecerdasan visual spasial terhadap hasil belajar siswa kelas XI teknik pemesinan di SMK Negeri 1 Blitar, hasil belajar siswa kelas XI pada materi gambar teknik manufaktur dapat dikatakan berbanding lurus dengan tingkat kecerdasan visual spasial siswa, dengan presentase pengaruh 25,8%.

Berdasarkan analisis nilai *mean* (M) sebelumnya dengan nominal 72,11, bisa dikatakan bahwa variabel kecerdasan visual spasial pada mahasiswa S1 PTB angkatan 2019 termasuk dalam kategori tinggi. Namun berdasarkan persentase persebaran data kecerdasan visual spasial yang terlihat pada Gambar 4.2 sebelumnya, perbandingan antara kategori sangat rendah-rendah dan kategori tinggi-sangat tinggi tidak terdapat perbedaan jauh, hal ini menandakan tingkat kecerdasan visual spasial pada mahasiswa S1 PTB Angkatan 2019 cukup seimbang dan tidak terlalu menonjol, sehingga perlu ditingkatkan lagi agar persentase mahasiswa yang berada pada kategori tinggi-sangat tinggi semakin meningkat.

Teori di atas juga dibuktikan oleh nilai persentase pengaruh variabel kecerdasan visual spasial yang tergolong kecil yaitu sebesar 4,6%. Hal ini menunjukkan bahwa kemampuan menggambar teknik mahasiswa S1 PTB angkatan 2019 hanya sebagian kecil dipengaruhi oleh kecerdasan visual spasial, dan sisanya sebesar 95,4% dipengaruhi oleh faktor internal dan eksternal lain yang tidak diteliti pada penelitian ini.

4.2. Kontribusi Minat Belajar terhadap Kemampuan Menggambar Teknik Mahasiswa S1 PTB Angkatan 2019

Minat belajar adalah ketertarikan atau rasa keterikatan yang berlebih terhadap objek atau aktivitas tertentu yang murni berasal dari perasaan seorang individu (Slameto, 2013). Kegiatan yang disukai oleh seorang mahasiswa akan terus dilakukan serta diperhatikan oleh mahasiswa tersebut secara berulang ulang dan diiringi dengan perasaan bahagia tanpa ada faktor eksternal yang mempengaruhi. Pada penelitian ini, terdapat korelasi positif dan signifikan antara minat belajar (X2) dengan kemampuan menggambar teknik (Y) dengan nilai probabilitas yang diperoleh adalah p = 0,043 < 0,05. Besarnya pengaruh variabel X2 terhadap variabel Y sebesar 4,2%.

Pernyataan di atas didukung oleh penelitian Wahyuni (2020) tentang hubungan antara motivasi belajar dan prestasi siswa dalam mata pelajaran konstruksi dan utilitas bangunan melalui pembelajaran kooperatif di SMKN 2 Bojonegoro selama era epidemi Covid 19. Menurut penelitian ini, prestasi belajar dan minat belajar berkorelasi positif dan sedang. Terbuktinya hipotesis kedua menunjukkan bahwa kemampuan menggambar teknik

berkorelasi positif dengan tingkat minat belajar siswa. Dengan demikian, diharapkan bahwa mahasiswa dapat meningkatkan minat belajar mereka agar kemampuan menggambar teknik meningkat dan membantu tujuan pembelajaran.

Hasil penelitian ini juga didukung oleh temuan Rahayu dkk. (2018) tentang pengaruh minat belajar terhadap hasil belajar mata pelajaran gambar teknik di jurusan teknik bangunan SMK Negeri Padang. Metode yang digunakan adalah korelasi dengan hasil gambar teknik dipengaruhi secara positif dan signifikan oleh minat. Hal ini ditunjukkan dengan kontribusi minat belajar sebesar 27,35% terhadap hasil belajar.

Hasil akhir yang didapatkan dari analisis hipotesis kedua yaitu minat belajar mahasiswa S1 PTB angkatan 2019 Universitas Negeri Malang tergolong pada kategori tinggi dengan nilai *mean* sebesar 45,38. Namun berdasarkan persentase persebaran data minat belajar yang terlihat pada Gambar 4.3 sebelumnya, perbandingan antara kategori sangat rendah-rendah dan kategori tinggi-sangat tinggi tidak terdapat perbedaan jauh, hal ini menandakan minat belajar pada mahasiswa S1 PTB Angkatan 2019 cukup seimbang dan tidak terlalu menonjol, sehingga perlu ditingkatkan lagi agar persentase mahasiswa yang berada pada kategori tinggi-sangat tinggi semakin meningkat.

Teori di atas juga dibuktikan oleh nilai persentase pengaruh variabel minat belajar yang tergolong kecil yaitu sebesar 4,2%. Hal ini menunjukkan bahwa kemampuan menggambar teknik mahasiswa S1 PTB angkatan 2019 hanya sebagian kecil dipengaruhi oleh minat belajar, dan sisanya sebesar 95,8% dipengaruhi oleh faktor internal dan eksternal lain yang tidak diteliti pada penelitian ini.

4.3. Kontribusi Kecerdasan Visual Spasial dan Minat Belajar terhadap Kemampuan Menggambar Teknik Mahasiswa S1 PTB Angkatan 2019

Kemampuan menggambar teknik mahasiswa S1 PTB dipengaruhi secara positif dan signifikan oleh kecerdasan visual spasial dan minat belajar siswa. Perolehan nilai probabilitas $p = 0{,}018 < 0{,}05$ dan persentase pengaruhnya sebesar 9,1%, berdasarkan hasil analisis sebelumnya maka H0 ditolak dan Ha diterima.

Dalam penelitian Rimbatmojo dkk. (2017) menyatakan siswa yang sangat pandai dalam memahami dan mencermati hubungan visual spasial tidak akan mengalami kesulitan mengenai aspek metakognisinya. Siswa dengan tingkat kecerdasan visual spasial dibawah rata-rata mungkin memiliki masalah dalam mengetahui bagaimana menggunakan strategi belajar atau mengingat apa yang telah mereka pelajari. siswa dengan tingkat kecerdasan visual spasial yang sangat minim mungkin akan menemui hambatan atau bahkan kurang dalam memahami komponen metakognisinya. siswa yang benar benar memahami dunia visual spasial akan mudah memahami objek geometris dengan lebih mudah.

Suatu pengajaran akan lebih efektif jika banyak rangsangan yang diberikan dalam pengajaran tersebut, oleh karena itu hasil belajar akan menjadi maksimal jika terdapat minat yang tinggi (Sardiman, 2010). Hasil belajar yang dicapai siswa sangat dipengaruhi oleh tingkat minat mereka terhadap materi pelajaran. Upaya siswa untuk meningkatkan hasil belajar akan berhasil jika mereka memiliki sikap positif dan minat yang kuat terhadap pembelajaran.

Pada dasarnya, pembelajaran bergantung kepada minat dan motivasi siswa (Aritonang, 2008). Menanamkan minat dan motivasi kepada siswa satu diantara tujuan yang ingin didapat pada proses pembelajaran. Penelitian yang dilakukan Kristanto (2017) mirip dengan konteks yang dipaparkan sebelumnya, dalam penelitian tersebut disimpulkan kalau minat dan motivasi saling berkaitan dalam proses pembelajaran. Karena motivasi akan timbul jika siswa mempunyai minat yang besar terhadap sesuatu. Hasil penelitian yang

dilakukan oleh Putri & Isnani (2015) juga menunjukkan bahwa minat dan motivasi saling berpengaruh secara signifikan terhadap hasil belajar.

Siswa yang mempunyai kecerdasan visual spasial yang tinggi akan lebih mudah memahami benda-benda geometris karena mereka memiliki kemampuan untuk mengolah persepsi dunia atau ruang spasial dengan tepat (Sujatmiko, 2020). Keterangan tersebut menunjukkan pentingnya kecerdasan visual spasial pada gambar teknik.

Hipotesis ketiga ini didukung oleh data yang menunjukkan bahwa kemampuan menggambar teknik mahasiswa akan meningkat dengan semakin meningkatnya kecerdasan visual spasial dan minat belajar. Oleh karena itu, diharapkan dengan meningkatnya kecerdasan visual spasial dan minat belajar akan meningkatkan keterampilan menggambar mahasiswa dan mendukung hasil belajar mahasiswa, namun perlu diingat jika terdapat unsur-unsur lain seperti pengaruh internal dan eksternal dari siswa itu sendiri juga dapat berdampak pada kemampuan mahasiswa, karena persentase pengaruh kecerdasan visual dan minat belajar terhadap menggambar teknik tergolong kecil, yaitu sebesar 9,1%.

5. SIMPULAN

Berlandaskan dari jabaran kajian pustaka dan hasil analisis yang telah dilakukan, maka kesimpulan yang didapatkan adalah: (1) Terdapat kontribusi positif dan signifikan kecerdasan visual spasial terhadap kemampuan menggambar teknik mahasiswa S1 PTB angkatan 2019 Universitas Negeri Malang. Mahasiswa yang tingkat kecerdasan visual spasialnya meningkat, akan mendapatkan hasil belajar (kemampuan) menggambar teknik yang meningkat. (2) Terdapat kontribusi positif dan signifikan minat belajar terhadap kemampuan menggambar teknik mahasiswa S1 PTB angkatan 2019 Universitas Negeri Malang. Jika minat belajar mahasiswa meningkat, hasil belajar (kemampuan) menggambar teknik mahasiswa juga akan meningkat. (3) Terdapat kontribusi positif dan signifikan kecerdasan visual spasial dan minat belajar terhadap kemampuan menggambar teknik mahasiswa S1 PTB angkatan 2019 Universitas Negeri Malang. Hal ini berarti bahwa jika kecerdasan visual spasial dan minat belajar mahasiswa meningkat, hasil belajar (kemampuan) menggambar teknik mahasiswa juga akan meningkat.

DAFTAR RUJUKAN

Aritonang, K. T. (2008). Minat dan Motivasi Dalam Meningkatkan Hasil Belajar Siswa. Jurnal Pendidikan Penabur, 7(10), 11–21.

Beni S. Ambarjaya, Psikologi Pendidikan dan Pengajaran, Yogyakarta: CAPS, 2012 Dalyono, Psikologi Pendidikan, Jakarta: Rineka Cipta, 2012

Djaali. Psikologi Pendidikan . Jakarta PT Bumiaksara. 2013

Gardner, H. 1993. Multiple Intelligence: The Theory in Practice. New York: Basic Books.

Giatman, M. (2019). Kontribusi Minat Belajar Siswa Terhadap Hasil Belajar Mata Pelajaran Gambar Teknik Di Jurusan Teknik Bangunan Smk Negeri 1 Padang. 6(1).

Hababa, A. A. (2014). Kecerdasan Matematis Terhadap Kemampuan Menggambar Teknik Siswa Pada Mata Pelajaran Pembacaan Dan Pemahaman.

Hazari Gustina. 2020. Pengaruh Minat Belajar Terhadap Hasil Belajar Siswa Kelas V Pada Mata Pelajaran Matematika Di Sekolah Dasar Negeri 68 Kota Bengkulu. Bengkulu: Institut Agama Islam Negeri Bengkulu

Khairunnisak. 2021. Pengaruh Minat Belajar Terhadap Hasil Belajar Siswa Dalam Mata Pelajaran Ekonomi Di Sma Negeri 1 Tambang. Riau: Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau

Kristanto, D. (2017). Pengaruh Kebiasaan Belajar Motivasi Belajar dan Minat Belajar terhadap Hasil Belajar Siswa (Studi pada Siswa Kelas XI SMKN 11 Malang). Skripsi tidak diterbitkan. Mal

Laseau, Paul. (1986). Berpikir Gambar bagi Arsitek dan Perancang. Bandung: ITB.

Muthmainnah. 2019. PENGARUH Kecerdasan Visual-Spasial Terhadap Hasil Belajar Biologi Pada Peserta Didik Kelas Xi Ipa Man 1 Majene. Makassar: Uin Alauddin Makassar

Putra, I Made Alit A. 2021. Korelasi Antara Minat Belajar Dan Kepribadian Dengan Prestasi Belajar Fisika Siswa Kelas X Mipa Sma Negeri Di Kota Negara. Universitas Pendidikan Ganesha.

Putra, Z. H., & Sucitra, W. (2017). Hubungan Kecerdasan Dengan Hasil Belajar Matematika Siswa Kelas V Sd Negeri 68 Pekanbaru. Jurnal Pendidikan Matematika, 2(2), 1. Https://Doi.Org/10.18592/Jpm.V2i2.1171

Rahyu, S., Giatman, M., & Iskandar, G. R. (2018). Hubungan Antara Penyesuaian Diri Belajar di Perguruan Tinggi dengan Indeks Prestasi Mahasiswa Jurusan Teknik Sipil FT UNP. CIVED, 5(1).

Riastuti, N., Mardiyana, & Pramudya, I. 2017. Analisis Keterampilan Geometri Siswa Dilihat dari Tata Ruang Intelijen. Surakarta: Pascasarjana Universitas Sebelas Maret.

Rochmadi, H. (2015). Hubungan Kecerdasan Spasial Dan Logis-Matematis Dengan Kemampuan Gambar Teknik. Jurnal Pendidikan Teknik Mesin, 3(3), 209–216.

Rohim, Abdul. 2011. Pengaruh Minat Belajar terhadap Prestasi Belajar Siswa pada Bidang Studi PAI. Jakarta: Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah

Sardiman, A. M. (2010). Interaksi dan Motivasi Belajar Mengajar. Jakarta: PT Raja Grafindo.

Slameto, Belajar dan Faktor- faktor Yang Mempengaruhinya, Jakarta: Rineka Cipta, 2014

Suarca, K., Soetjiningsih, S., & Ardjana, I. E. (2016). Kecerdasan Majemuk pada Anak. Sari Pediatri, 7(2), 85-92.

Sugiyono. (2010). Statistika untuk Penelitian. Bandung: Penerbit Alfabeta.

Sujatmiko, M. (2020). Spatial Visual Intelligence and Learning Independence in Informal Learning Results at Home During the Pandemi Covid-19. SPEKTRUM: Jurnal Pendidikan Luar Sekolah (PLS), 8(3), 388.

Suratman, J.O. 2000. Menggambar Teknik Mesin. Bandung: Pustaka Grafika.

Wahyudi, M. A., Widiyanti, W., & Nurhadi, D. (2018). Kecerdasan Visual Spasial Dan Kemandirian Belajar Pada Hasil Belajar Mata Pelajaran Gambar Teknik Di Smk. Teknologi Dan Kejuruan: Jurnal Teknologi, Kejuruan, Dan Pengajarannya, 41(2), 101–109. Https://Doi.Org/10.17977/Um031v42i22018p101

Wahyuni, G. N. S. (2020). Hubungan Minat Belajar terhadap Prestasi Belajar Siswa di Era Pandemi Covid-19 pada Mata Pelajaran Konstruksi dan Utilitas Gedung melalui Pembelajaran Kooperatif di SMKN 2 Bojonegoro. Skripsi tidak diterbitkan. Malang: Universitas Negeri Malang.

Live and Applied Science, Volume 4
Prosiding National Seminar and Call for Paper Civil Days 2024 (EnviroCivil-2024)
Diselenggarakan di Malang, 28 Agustus 2024
e-ISSN (2964-772X)

OPTIMASI BIAYA PENGGUNAAN KOMBINASI ALAT BERAT PEKERJAAN GALIAN PADA PROYEK BENDUNGAN BAGONG TRENGGALEK

Nurhidayat, Tito Rindang[1], Revantoro, Nemesius Bambang[2]

[1]Universitas Negeri Malang, email: tito.rindang.1905236@students.um.ac.id
[2] Universitas Negeri Malang email: nemesius.bambang.ft@um.ac.id

Abstrak

Penggunaan alat berat yang optimal dapat tercapai apabila faktor yang mempengaruhi pekerjaan alat berat dapat terlaksana dengan efisien. Faktor tersebut diantaranya biaya yang dikeluarkan, waktu yang dibutuhkan dan kapasitas produksi alat berat yang dihasilkan. Proyek Bendungan bagong paket II dilaksanakan kontraktor PT PP - PT Jatiwangi (KSO) meliputi persiapan, akses jalan OP, bangunan pengelak, bangunan pelimpah, bangunan pengambil, hidromekanikal, dan bangunan fasilitas dengan progres 35,06%. Bendungan Bagong didesain dengan tipe Urugan zonal dengan Inti Tegak dengan tinggi puncak 82 meter dan panjang 620 meter.Akan tetapi pada prosesnya terdapat ketidaksesuaian produktivitas antara rencana yang sudah ditetapkan dan kondisi eksisting dilapangan.Rancangan penelitian ini menggunakan metode penelitian analisis deskriptif dengan kondisi lapangan dan kondisi rencana eksisting sebagai pembanding keberhasilan.Hasil dari penelitian ini adalah persamaan kombinasi alat berat dari pekerjaan spillway sebagai berikut ini 3EXC2 + 9DT1 + 5BD1 dengan total harga Rp18.017.791.726 dan dan dapat dipercepat sebesar 7,3% lalu pada pekerjaan Tanah Outlet didapatkan kombinasi 2EXC3 + 5DT1 + 2BD1 dengan total biaya sebesar Rp5.551.444.341 dengan percepatan sebesar 6,1% dan yang terakhir pada pekerjaan Batu Outlet didapatkan kombinasi 1EXC4 + 3DT1 + 8HB1 dengan total biaya Rp11.989.937.949 dapat dipercepat sebesar 4,3%.Dari total keselurhan harga yaitu Rp35.559.174.016 dengan pemangkasan harga sebesar 6,1%

Kata Kunci : Optimasi Biaya, Kombinasi Alat Berat, Produktifitas Alat Berat, Program Linear, dan Metode Simpleks,

1. PENDAHULUAN

Penggunaan alat berat yang optimal dapat tercapai apabila faktor yang mempengaruhi pekerjaan alat berat dapat terlaksana dengan efisien. Faktor tersebut diantaranya biaya yang dikeluarkan, waktu yang dibutuhkan dan kapasitas produksi alat berat yang dihasilkan. Proyek Bendungan bagong paket II dilaksanakan kontraktor PT PP - PT Jatiwangi (KSO) meliputi persiapan, akses jalan OP, bangunan pengelak, bangunan pelimpah, bangunan pengambil, hidromekanikal, dan bangunan fasilitas dengan progres 35,06%. Bendungan Bagong didesain dengan tipe Urugan zonal dengan Inti Tegak dengan tinggi puncak 82 meter dan panjang 620 meter.Akan tetapi pada prosesnya terdapat ketidaksesuaian produktivitas antara rencana yang sudah ditetapkan dan kondisi eksisting dilapangan.

Penggunaan alat berat yang optimal dapat tercapai apabila faktor yang mempengaruhi pekerjaan alat berat dapat terlaksana dengan efisien. Faktor tersebut diantaranya biaya yang dikeluarkan, waktu yang dibutuhkan dan kapasitas produksi alat berat yang dihasilkan, dengan demikian perlu dilakukan pengamatan agar pemilihan alat berat dapat sesuai dengan

Copyright © 2024 The Authors. Published by Universitas Negeri Malang.
This is an open access article distributed under the CC BY-NC 4.0 license -http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/.

kebutuhan pekerjaan yang akan dilaksanakan. Berdasarkan informasi yang peneliti dapatkan dari pihak PT.PP-KSO JATIWANGI terdapat ketidaksesuaian produktivitas antara rencana yang sudah ditetapkan dan kondisi eksisting dilapangan. Hal itu dapat dilihat dari target rencana produksi galian total baik tanah maupun batu sebesar 1.221.244 m2 dengan total kontrak sebesar : Rp.37.649.000.000 baik galian tanah maupun batu yang selesai dalam 300 hari, sedangkan pada kondisi eksisting lapangan selama 84 hari terhitung bulan September 2023 progres masih terealisasi sebesar 14,5% dari target yang terdepat pada kurva s sebesar 19,14 %. Itu artinya terdapat deviasi sebesar 4,64 %, Berdasarkan Peraturan (PUPR No.14 Tahun 2020) kontrak dinyatakan kritis apabila deviasi progres dan rencana melebihi 10% akan tetapi apabila deviasi tersebut tidak segera di pecahkan solusinya mungkin akan bertambah dan menimbulkan keterlambatan yang lebih parah.

Dengan ada masalah tersebut perlu adanya kajian untuk mendapatkan solusi yang tepat dan efisien sesuai kondisi di lapangan, yaitu dengan cara mengoptimalisasi penggunaan kombinasi alat berat agar proyek dapat terlaksana dengan tepat waktu dan biaya yang seminimum mungkin. Metode yang digunakan untuk menganalisa optimasi biaya kombinasi alat berat pada proyek Bendungan Bagong Trenggalek ini menggunakan persamaan linier metode simpleks dengan memperhatikan variabel kendala pada kondisi lapangan. Proses penyelesaian persamaan dilakukan dengan bantuan software pemrograman LINDO 6.2.

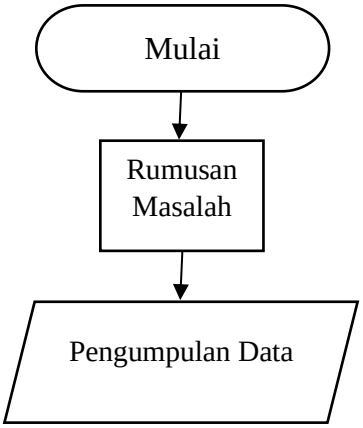
2. METODE

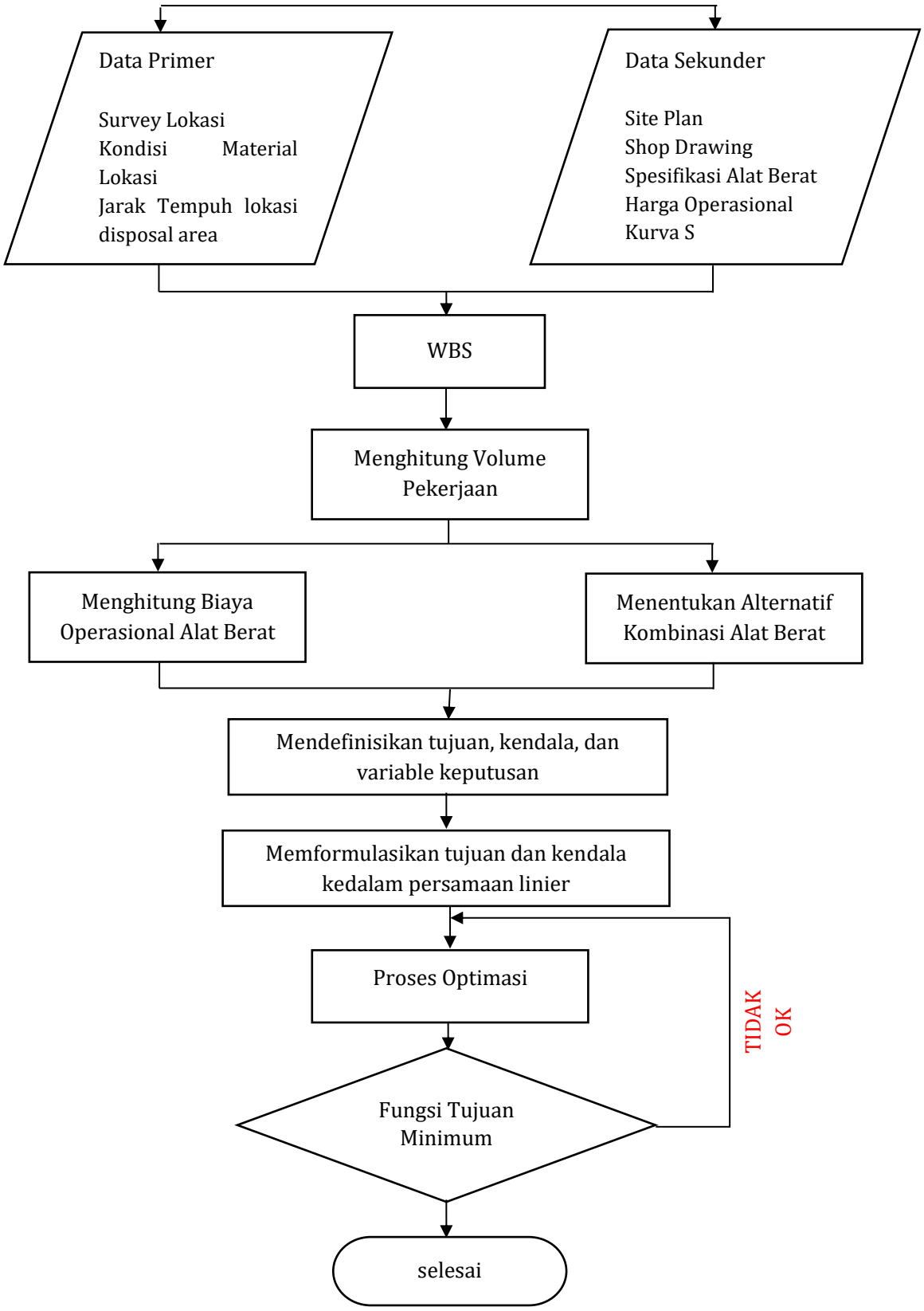
2.1. Rancangan Penelitian

Pada tipe penelitian ini penulis menggunakan tipe penelitian deskriptif. Penelitian deskriptif bertujuan untuk mendeskripsikan apa-apa yang saat ini berlaku, didalamnya terdapat upaya mendeskripsikan, mencatat, analisis, dan menginterpretasikan kondisi-kondisi yang saat ini terjadi atau ada. Dengan kata lain penelitian deskriptif bertujuan untuk memperoleh informasi mengenai keadaan saat ini, dan melihat kaitan antara variabel-variabel yang ada. peneliti ini tidak menguji hipotesa atau atau tidak mengunakan hipotesa, melainkan hanya mendeskripsikan informasi apa adanya sesuai dengan variabel-variabel yang diteliti. penelitian semacam ini sering dilakukan oleh pemerintah guna mengambil kebijakan atau keputusan untuk melakukan tindakan selanjutnya.

2.2. Diagaram Alir Penelitian

Berikut merupakan diagram alir prosess pengerjaan skripsi ini.




Data Primer
Survey Lokasi
Kondisi Material Lokasi
Jarak Tempuh lokasi disposal area
Data Sekunder
Site Plan
Shop Drawing
Spesifikasi Alat Berat
Harga Operasional
Kurva S
WBS
Menghitung Volume Pekerjaan
Menghitung Biaya Operasional Alat Berat
Menentukan Alternatif Kombinasi Alat Berat
Mendefinisikan tujuan, kendala, dan variable keputusan
Memformulasikan tujuan dan kendala kedalam persamaan linier
Proses Optimasi
Fungsi Tujuan Minimum
TIDAK
OK
selesai

3. HASIL

3.1. Produktivitas Alat Berat

Dalam penentuan jenis alat berat yang akan digunakan pada proyek pembangunan bangunan pengelak pada Bendungan Bagong Trenggalek ini yaitu ada beberapa pertimbangan dari segi spesifikasi alat berat yang akan digunakan. Dibawah ini merupakan spesifikasi alat berat yang akan digunakan pada proyek pembangunan Bangunan Pengelak Bendungan Bagong adalah sebagai berikut:

Tabel 3. 1 Kode Alat Berat

Kode Alat Berat		
No	**Kode**	**Keterangan**
1	DT1	FE SHD K
2	DT2	Hino 500 FM 235 JJ
3	DT3	Hino Ranger 500
4	EXC1	PC-200
5	EXC2	Zoomlion ZE245E
6	EXC3	Kobelco SK200XDL
7	EXC4	PC-300
8	BD1	Zoomlion ZD-160-3
9	BD2	Komatsu D65-Px
10	WL1	Komatsu WA320-5
11	WL2	Hitachi ZW310-5A

Sumber: Hasil Analisa

Berikut untuk rekapitulasi total produktivitas tiap tiap alternative kombinasi dapat dilihat pada Tabel 3.2

Tabel 3. 2 Rekapitulasi Produktivitas Alat Galian *Spillway*

Produktivitas alat *Spillway*		
Alat	**Produktivitas (m^2)**	**Keterangan**
PC-200 (EXC1)	96,23	EXC1
Zoomlion ZE245E (EXC2)	112,84	EXC2
Kobelco SK200XDL (EXC3)	100,41	EXC3
PC-300 (EXC4)	137,38	EXC4
Dumptruck FE SHD K	32,82	DT1 + EXC1
Dumptruck FE SHD K	34,94	DT1 + EXC2
Dumptruck FE SHD K	33,39	DT1 + EXC3
Dumptruck FE SHD K	37,43	DT1 + EXC4
Hino 500 FM 235 JJ	36,86	DT2 + EXC1
Hino 500 FM 235 JJ	39,55	DT2 + EXC2
Hino 500 FM 235 JJ	37,58	DT2 + EXC3
Hino 500 FM 235 JJ	42,77	DT2 + EXC4
Hino Ranger 500	41,28	DT3 + EXC1
Hino Ranger 500	44,67	DT3 + EXC2
Hino Ranger 500	42,18	DT3 + EXC3
Hino Ranger 500	48,84	DT3 + EXC4
Zoomlion ZD-160-3	63,33	BD1
Komatsu D65-Px	49,36	BD2

Sumber : Hasil Analisa

3.2. Biaya Operasional

Biaya operasional alat berat merupakan biaya yang akan dikeluarkan untuk penyewaan alat berat, bahan bakar, dan upah operator. Pada pembangunan Bangunan Pengelak di Bendungan Bagong ini seluruh alat berat yang digunakan milik perusahaan, sehingga biaya perawatan dan minyak pelumas alat berat juga tercantum. Berikut merupakan total rekapitulasi total biaya operasional dapat dilihat pada Tabel 3.3

Tabel 3. 3 Rekapitulasi Biaya Alat Berat

Alat	Kode	Biaya
PC-200 (EXC1)	EXC1	Rp530.181
Zoomlion ZE245E (EXC2)	EXC2	Rp621.151
Kobelco SK200XDL (EXC3)	EXC3	Rp548.860
PC-300 (EXC4)	EXC4	Rp779.538
Dumptruck FE SHD K	DT1	Rp369.181
Hino 500 FM 235 JJ	DT2	Rp575.042
Hino Ranger 500	DT3	Rp647.536
Zoomlion ZD-160-3	BD1	Rp573.672
Komatsu D65-Px	BD2	Rp571.194

Sumber : Hasil Analisa

3.3. Optimasi Alat Berat Pekerjaan Spillway

Optimasi penggunaan alat berat pada galian tanah inlet ini terdapat 24 alternatif kombinasi yang dapat dilihat pada tabel 4.7. Optimasi dilakukan pada setiap alternatif kombinasi alat, dari 24 alternatif tersebut akan dipilih alternatif yang termurah. Contoh proses optimasi pada alternatif 1 dengan langkah sebagai berikut:

1. Penentuan Variabel Keputusan

Variabel keputusan pada optimasi penggunaan alat berat yaitu jumlah kebutuhan masing-masing alat berat (X1, X2, X3). Variabel keputusan pada alternatif kombinasi 3 sebagai berikut:

X1 = Jumlah unit *Excavator* tipe Komatsu PC200 (EX1)
X2 = Jumlah unit *Dump Truck* tipe Hino 500 FM 235 JJ (DT2)
X3 = Jumlah unit *Bulldoze*r tipe Komatsu D65-Px (BD2)

2. Penentuan Variabel Tujuan

Tujuan dari optimasi penggunaan alat berat ini yaitu untuk meminimalisir biaya penggunaan alat berat yang ditentukan oleh biaya penggunaan alat berat dan jumlah alat berat. Biaya penggunaan alat sebagai berikut:

C1 = Biaya penggunaan alat *Excavator* Komatsu PC200 (EX1
= Rp.530.181
C2 = Biaya penggunaan alat *Dump Truck* Hino 500 FM 235 JJ (DT2)
= Rp.575.042
C3 = Biaya penggunaan alat *Bulldoze*r Komatsu D65-Px (BD2)
= Rp.571.194

3. Penentuan Fungsi Kendala

Untuk mendapatkan alternatif yang optimal maka tidak lepas dari kendala yang ada. Kendala-kendala tersebut ditentukan sebagai berikut:

a) Kendala Volume

1. Produktivitas *Excavator* Tipe Komatsu PC200 = 96,2 m^3/jam, sehingga bentuk persamaanya adalah $96{,}2\ X1 \geq 293{,}06$

2. Produktivitas *Dump Truck* Hino 500 FM 235 JJ = 36,9 m^3/jam, sehingga bentuk persamaanya adalah 36,9 X2 ≥ 293,06
3. Produktivitas *Bulldoze*r Komatsu D65-Px = 49,36 m^3/jam, sehingga bentuk persamaanya adalah 49,36 X3 ≥ 293,06

b) Kendala ketergantungan alat

ketergantungan alat dibuat perbandingan jumlah koefisien masing-masing alat, setelah itu dibuat perkalian silang yang akan dijelaskan sebagai berikut:

39,8 X1 – 15 X2 = 0
23,1 X1 – 15 X3 = 0
23,1 X2 – 39,8 X3 = 0

c) Kendala Jumlah Alat

Panda kendala jumlah alat berat yang tersedia, untuk mendapatkan jumlah alat berat yang tersedia untuk dapat menyelesaikan pekerjaan yang disesuaikan oleh kondisi lapangan di proyek. Berikut merupakan jumlah alat berat yang tersedia pada pekerjaan galian *Spillway*

- *Excavator* Komatsu PC200 sebagai variable X1
  Jumlah *Excavator* yang bisa tersedia di lapangan sebanyak 4 buah
- *Dump Truck* Hino 500 FM 235 JJ sebagai variable X2
  Jumlah *Dump Truck* yang bisa tersedia di lapangan sebanyak 8 buah
- *Bulldoze*r Komatsu D65-Px sebagai variable X3
  Jumlah *Bulldoze*r yang bisa tersedia di lapangan sebanyak 6 buah

4. Aplikasi Program Linear dengan Lindo 6.2

Pemecahan program linier dengan menggunakan LINDO 6.1 membutuhkan penulisan program linier sesuai dengan penulisan model aplikasi tersebut. Maka dari itu model penulisannya sebagai berikut:

MIN 530.181 X1 + 575.042 X2 + 573.672
96,2 X1 >= 293,06
36,9 X2 >= 293,06
49,36 X3 >= 293,06
39,8 X1 – 15 X2 = 0
23,1 X1 – 15 X3 = 0
23,1 X2 – 39,8 X3 = 0
X1 < 4
X2 < 8
X3 < 6
X1 > 0
X2 > 0
X3 > 0

Berikut merupakan rekapitulasi hasil optimasi pada pekerjaan *Spillway* dapat dilihat pada Tabel 3.4

Tabel 3. 4 Hasil Perhitungan Biaya Penggunaan Alat Berat Pada Kondisi Optimum Pekerjaan Galian Batu *Spillway*

Alternatif Kombinasi		Produktivitas	Biaya/jam	Jumlah Alat	Total	Biaya Total
ALT 1	EXC1	96,23	Rp530.181	3	Rp1.590.542	Rp7.781.532
	DT1	32,82	Rp369.181	9	Rp3.322.628	
	BD1	63,33	Rp573.672	5	Rp2.868.362	

ALT 2	EXC1	96,23	Rp530.181	3	Rp1.590.542	Rp8.340.332
	DT1	32,82	Rp369.181	9	Rp3.322.628	
	BD2	49,36	Rp571.194	6	Rp3.427.163	
ALT 3	EXC1	96,23	Rp530.181	3	Rp1.590.542	Rp9.059.238
	DT2	36,86	Rp575.042	8	Rp4.600.335	
	BD1	63,33	Rp573.672	5	Rp2.868.362	
ALT 4	EXC1	96,23	Rp530.181	3	Rp1.590.542	Rp9.618.039
	DT2	36,86	Rp575.042	8	Rp4.600.335	
	BD2	49,36	Rp571.194	6	Rp3.427.163	
ALT5	EXC1	96,23	Rp530.181	3	Rp1.590.542	Rp8.991.653
	DT3	41,28	Rp647.536	7	Rp4.532.750	
	BD1	63,33	Rp573.672	5	Rp2.868.362	
ALT6	EXC1	96,23	Rp530.181	3	Rp1.590.542	Rp9.550.454
	DT3	41,28	Rp647.536	7	Rp4.532.750	
	BD2	49,36	Rp571.194	6	Rp3.427.163	
ALT7	EXC2	112,84	Rp621.151	3	Rp1.863.454	Rp8.054.444
	DT1	34,94	Rp369.181	9	Rp3.322.628	
	BD1	63,33	Rp573.672	5	Rp2.868.362	
ALT8	EXC2	112,84	Rp621.151	3	Rp1.863.454	Rp8.244.064
	DT1	34,94	Rp369.181	8	Rp2.953.447	
	BD2	49,36	Rp571.194	6	Rp3.427.163	
ALT9	EXC2	112,84	Rp621.151	3	Rp1.863.454	Rp8.757.109
	DT2	39,55	Rp575.042	7	Rp4.025.293	
	BD1	63,33	Rp573.672	5	Rp2.868.362	
ALT10	EXC2	112,84	Rp621.151	3	Rp1.863.454	Rp9.315.910
	DT2	39,55	Rp575.042	7	Rp4.025.293	
	BD2	49,36	Rp571.194	6	Rp3.427.163	
ALT11	EXC2	112,84	Rp621.151	3	Rp1.863.454	Rp9.264.566
	DT3	44,67	Rp647.536	7	Rp4.532.750	
	BD1	63,33	Rp573.672	5	Rp2.868.362	
ALT12	EXC2	112,84	Rp621.151	3	Rp1.863.454	Rp9.823.367
	DT3	44,67	Rp647.536	7	Rp4.532.750	
	BD2	49,36	Rp571.194	6	Rp3.427.163	
ALT13	EXC3	100,41	Rp548.860	3	Rp1.646.579	Rp7.837.569
	DT1	33,39	Rp369.181	9	Rp3.322.628	
	BD1	63,33	Rp573.672	5	Rp2.868.362	
ALT14	EXC3	100,41	Rp548.860	3	Rp1.646.579	Rp8.396.370
	DT1	33,39	Rp369.181	9	Rp3.322.628	
	BD2	49,36	Rp571.194	6	Rp3.427.163	
ALT15	EXC3	100,41	Rp548.860	3	Rp1.646.579	Rp9.115.275
	DT2	37,58	Rp575.042	8	Rp4.600.335	
	BD1	63,33	Rp573.672	5	Rp2.868.362	
ALT16	EXC3	100,41	Rp548.860	3	Rp1.646.579	Rp9.674.076
	DT2	37,58	Rp575.042	8	Rp4.600.335	

	BD2	49,36	Rp571.194	6	Rp3.427.163	
ALT17	EXC3	100,41	Rp548.860	3	Rp1.646.579	Rp9.047.690
	DT3	42,18	Rp647.536	7	Rp4.532.750	
	BD1	63,33	Rp573.672	5	Rp2.868.362	
ALT18	EXC3	100,41	Rp548.860	3	Rp1.646.579	Rp9.606.491
	DT3	42,18	Rp647.536	7	Rp4.532.750	
	BD2	49,36	Rp571.194	6	Rp3.427.163	
ALT19	EXC4	137,38	Rp779.538	2	Rp1.559.076	Rp7.380.885
	DT1	37,43	Rp369.181	8	Rp2.953.447	
	BD1	63,33	Rp573.672	5	Rp2.868.362	
ALT20	EXC4	137,38	Rp779.538	2	Rp1.559.076	Rp7.939.685
	DT1	37,43	Rp369.181	8	Rp2.953.447	
	BD2	49,36	Rp571.194	6	Rp3.427.163	
ALT21	EXC4	137,38	Rp779.538	2	Rp1.559.076	Rp8.452.730
	DT2	42,77	Rp575.042	7	Rp4.025.293	
	BD1	63,33	Rp573.672	5	Rp2.868.362	
ALT22	EXC4	137,38	Rp779.538	2	Rp1.559.076	Rp9.011.531
	DT2	42,77	Rp575.042	7	Rp4.025.293	
	BD2	49,36	Rp571.194	6	Rp3.427.163	
ALT23	EXC4	137,38	Rp779.538	2	Rp1.559.076	Rp8.312.651
	DT3	48,84	Rp647.536	6	Rp3.885.214	
	BD1	63,33	Rp573.672	5	Rp2.868.362	
ALT24	EXC4	137,38	Rp779.538	2	Rp1.559.076	Rp8.871.452
	DT3	48,84	Rp647.536	6	Rp3.885.214	
	BD2	49,36	Rp571.194	6	Rp3.427.163	

Sumber : Hasil Analisa

3.4. Durasi dan Penghematan

Dari seluruh rekapitulasi perhitungan optimasi yang sudah penulis sajikan didaptatkan hasil penghematan durasi dapat dilihat pada Tabel 3.5

Tabel 3. 5 Rekapitulasi Durasi dan Biaya Total

SPILLWAY						
Kombinasi	**Jenis Alat**	**Jumlah**	**Biaya Alat/Jam**	**Biaya Total/Jam**	**Durasi/jam**	**Biaya Akhir**
ALT 7	EXC2	3	Rp1.863.454	Rp8.054.444	2237	Rp18.017.791.726
	DT1	9	Rp3.322.628			
	BD1	5	Rp2.868.362			
Tanah Outlet						
ALT 13	EXC3	2	Rp1.097.719	Rp4.090.969	1357	Rp5.551.444.341
	DT1	5	Rp1.845.905			
	BD1	2	Rp1.147.345			
Batu Outlet						
ALT 10	EXC4	1	Rp779.538	Rp5.213.016	2300	Rp11.989.937.949
	DT1	3	Rp1.107.543			
	HB1	8	Rp3.325.936			

Sumber : Hasil Analisa

Dari Tabel diatas dapat diketahui Total biaya akhir dari tiap-tiap pekerjaan kemudian penulis akan membandingkan dengan kondisi *existing* pada proyek. Untuk tabel perbandingan penghematan biaya dan durasi dapat dilihat pada Tabel 3.6

Tabel 3. 6 Rekapitulasi Penghematan Biaya dan Durasi

Pembangunan Bangunan	Kondisi Asli	Spillway	Tanah Outlet	Batu Outlet
Durasi Spillway (jam)	2400	2237		
Durasi Tanah Outlet (jam)	1440		1357	
Durasi Batu Outlet (jam)	2400			2300
Selisih Durasi	0	163	83	100
Efisiensi Durasi		7,3%	6,1%	4,3%
Total Biaya	Rp37.649.000.000		Rp35.559.174.016	
Selisih Biaya	0		Rp2.089.825.984	
Efisiensi Biaya			6%	

Sumber:Hasil Analisa

Berdasarkan Tabel 4.22 penulis dapat menyimpulkan bahwa dengan menggunakan alternative kombinasi tersebut dapat menghemat biaya operasional sebesar 6% atau sekitar Rp2.089.825.984.

4. KESIMPULAN

Pada proyek ini pekerjaan yang penulis tinjau meliputi pekerjaan *Spillway*, Tanah *Outlet*,Batu *Outlet*,dan pada tiap tiap pekerjaan memiliki hasil analisis optimalisasi yang berbeda beda.Yang pertama yaitu pekerjaan *Spillway*, berdasarkan Tabel 4.20 dapat dilihat bahwa masing masing alat berat memiliki total biaya yang berbeda dari yang termurah yaitu alternatif kombinasi 7 terdiri dari 3EXC2 + 9DT1 + 5BD1 dengan total harga Rp18.017.791.726 dan dan dapat dipercepat sebesar 7,3%. Berdasarkan Tabel dapat di simpulkan bahwa dengan alternative kombinasi tersebut dapat menghemat biaya sebesat 6% dari total biaya sebesar Rp37.649.000.000 atau sekitar Rp2.089.825.984 dan pada durasi waktu pekerjaan Spillway dapat dipercepat sebesar 7,3%, tanah Outlet sebesar 6,1% dan Batu outlet sebesar 4,3%.

DAFTAR PUSTAKA

Hotniar Siringoringo. 2005. Seri Teknik Riset Operasional Pemrograman Linear. Jakarta : Graha Ilmu

Ageng Tirto Hadi Kusumo, H. Triwuryanto, Rizal Maulana, S. N. S. (2022). *Analisis Pemilihan Alat Berat Dalam Pekerjaan Galian*. *03*(01), 55–64. https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&ved=2ahUKEwj8pbjwjPj7AhXIILcAHe6dCyEQFnoECBIQAw&url=https%3A%2F%2Fjournal.itny.ac.id%2Findex.php%2Fequilib%2Farticle%2Fview%2F3084%2F1344&usg=AOvVaw0ZPlZsKuBwtE5bPdhIL7SN

Anisari, R. (2012). Keserasian Alat Muat Dan Angkut Untuk Kecapaian Target Produksi Pengupasan Batuan Penutup Pada Pt. Adaro Indonesia Kalimantan Selatan. *Poros Teknik*, *4*(1), 19–23.

Asshiddiqie, H., Khamim, M., & Setiono, J. (2020). Optimasi Penggunaan Alat Berat Pada Pekerjaan Galian Dan Timbunan Proyek Pembangunan Kolam Regulasi Nipa – Nipa Makassar. *Jurnal JOS-MRK*, *1*(September), 71–77. https://doi.org/10.55404/jos-mrk.2020.01.02.71-77

Elsina, K., Mandagi, L. R. J. M., Tarore, H., & Malingkas, G. Y. (2013). Optimasi Biaya Dan Durasi Proyek Menggunakan Program Lindo (Studi Kasus: Pembangunan Dermaga Penyeberangan Salakan Tahap Ii). *Jurnal Sipil Statik*, *1*(4), 226–232.

Fitri, I. (2020). Analisis Produktivitas, Biaya Dan Waktu Penggunaan Alat Berat *Excavator* Dan *Dump Truck* Pada Pekerjaan Galian Tanah (Studi Kasus : Proyek Penggantian Jembatan Sungai Berangas). *Repository UNISKA*, 1–11.

Live and Applied Science, Volume 4
Prosiding National Seminar and Call for Paper Civil Days 2024 (EnviroCivil-2024)
Diselenggarakan di Malang, 28 Agustus 2024
e-ISSN (2964-772X)

PERBANDINGAN EFEKTIVITAS WAKTU DAN BIAYA PERCEPATAN PROYEK ANTARA *METODE CRASH PROGRAM* DAN METODE *TIME COST TRADE OFF* (STUDI KASUS: PROYEK PEMBANGUNAN RUMAH SUSUN MASYARAKAT BERPENGHASILAN RENDAH KOTA MADIUN)

Fiashada, Fadilla[1], Revantoro, Nemesius Bambang[2], Ramadhani, Viola Malta[3]

[1]Universitas Negeri Malang, email: fadilla.fiashada.1905236@students.um.ac.id
[2] Universitas Negeri Malang email: nemesius.bambang.ft@um.ac.id
[3] Universitas Negeri Malang, email: viola.ramadhani.ft@um.ac.id

Abstrak

Pelaksanaan pekerjaan konstruksi terikat oleh waktu yang telah disepakati dalam kontrak. Pihak penyedia harus menyelesaikan pekerjaan konstruksi agar tidak terkena denda akibat kontrak kerja konstruksi. Proyek pembangunan Rumah Susun Masyarakat Berpenghasilan Rendah Kota Madiun mengalami deviasi progress sebesar -7,753%, sehingga proyek tidak dapat selesai sesuai kontrak. Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui waktu dan biaya percepatan proyek dengan kerja metode *crash program*, mengetahui waktu dan biaya percepatan proyek dengan metode *time cost trade off*, membandingkan hasil percepatan *metode crash program* dan *metode time cost trade off.* Penelitian ini menggunakan 3 skenario tiap masing-masing metode. Skenario 1 dengan menambah tenaga kerja, skenario 2 dengan menambah jam kerja. Skenario 3 dengan menambah tenaga kerja dan jam kerja. Hasil penelitian ini Proyek pembangunan Rusun MBR Kota Madiun mengalami deviasi progres sebesar -7,753% yang mengakibatkan proyek yang seharusnya selesai dalam jangka waktu 7 Juli 2023 menjadi selesai pada tanggal 30 Juli 2023. Pecepatan menggunakan metode *crash program* skenario 1 dapat menyelesaikan proyek dalam jangka waktu 27 Juni 2023 dengan biaya Rp 19.570.981.704,02, skenario 2 dapat menyelesaikan proyek dalam jangka waktu 27 Juli 2023 dengan biaya Rp 19.617.457.788,49, skenario 3 dapat menyelesaikan proyek dalam jangka waktu 5 Juli 2023 dengan biaya Rp 19.696.073.543,57. Pecepatan menggunakan metode *time cost trade off* skenario 1 dapat menyelesaikan proyek dalam jangka waktu 29 Juni 2023 dengan total biaya Rp 19.591.214.982,21, skenario 2 dapat menyelesaikan proyek dalam jangka waktu 17 Juli 2023 dengan biaya Rp 19.635.063.553,72, skenario 2 dapat menyelesaikan proyek dalam jangka waktu 3 Juli 2023 19.682.395.810,40. Percepatan skenario 1 tidak dapat dilakukan karena keterbatasan luasan kerja, skenario 2 tidak dapat dilakukan karena tidak dapat menyelesaikan proyek sesuai waktu kontrak, sehingga skenario 3 adalah percepatan yang paling memungkinkan diterapkan pada proyek pembangunan Rusun MBR Kota Madiun. Setelah dibandingkan *cost slope* percepatan skenario 3 antar metode didapatkan *cost slope* percepatan metode *time cost trade off* lebih rendah dari pada metode *crash program*, yang berarti percepatan yang paling efektiv diterapkanpada proyek Pembangunan Rusun MBR Kota madiun adalah percepatan *time cost trade off* skenario 3.

Kata kunci: Waktu, Biaya, *Crash Program*, *Time Cost Trade Off*, Percepatan Proyek

Copyright © 2024 The Authors. Published by Universitas Negeri Malang.
This is an open access article distributed under the CC BY-NC 4.0 license -http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/.

1. PENDAHULUAN

Pelaksanaan pekerjaan konstruksi terikat oleh waktu yang telah disepakati dalam kontrak. Pihak penyedia harus menyelesaikan pekerjaan konstruksi agar tidak terkena denda akibat kontrak kerja konstruksi. Denda penalti akan diterima oleh pihak penyedia jasa/kontraktor sesuai dengan dokumen kontrak dan karena bertambahnya waktu pelaksanaan proyek kontraktor akan mengalami tambahan biaya overhead (Dharmayanti, Ketut dan Guhyathana, 2022)

Peraturan Menteri PUPR Nomor 14 Tahun 2020) menyatakan, masa pelaksanaan pekerjaan (jangka waktu pelaksanaan pekerjaan) adalah jangka waktu untuk melaksanakan pekerjaan dihitung berdasarkan SPMK sampai dengan serah terima pertama pekerjaan.

Konsep segitiga manajemen proyek menjelaskan untuk mencapai hasil pekerjaan konstruksi harus memenuhi unsur tepat waktu, tepat biaya, tepat mutu. Dalam pelaksanaannya, pihak kontraktor/penyedia jasa mengalami berbagai kendala/hambatan dalam melaksanakan pekerjaan, sehingga hasil pekerjaan tidak memenuhi konsep segitiga manajemen proyek. Salah satu kasus permasalahan terjadi pada proyek pembangunan Rumah Susun Masyarakat Berpenghasilan Rendah Kota Madiun. Menurut SPMK proyek ini berlangsung 9 November 2022 sampai dengan 7 Juli 2023 yang bisa disebut proyek ini berlangsung selama 32 minggu dengan biaya Rp. 19.422.895.360,-. Pada minggu ke-17 proyek pembangunan Rusun Masyarakat Berpenghasilan Rendah Kota Madiun memiliki rencana progres sebesar 16,638%. Akan tetapi, realisasi progres pekerjaan hanya mencapai 8,85% dan jumlah biaya yang sudah dikeluarkan sebesar Rp 1.548.582.197,68. Dari persentase rencana dan realisasi progres pekerjaan didapatkan deviasi sebesar -7,753%. Adanya deviasi negatif pada progres pekerjaan proyek disebabkan oleh keterlambatan material dan kedatangan alat berat pada awal pelaksanaan proyek sehingga pada awal pelaksanaan proyek tidak berjalan semestinya. Jika deviasi negatif tetap dibiarkan, proyek pembangunan Rusun Masyarakat Berpenghasilan Rendah Kota Madiun akan mengalami keterlambatan sehingga tidak memenuhi salah satu unsur konsep segitiga manajemen proyek yaitu unsur tepat waktu.

Untuk menangani keterlambatan proyek memerlukan tambahan biaya untuk percepatan (Malifa, Dundu dan Malingkas, 2019). Pelaksanaan proyek konstruksi sering didapati kondisi dimana dibutuhkan percepatan waktu untuk melaksanakan pekerjaannya, menurut pelaksana proyek hal ini merupakan hal yang membutuhkan pertimbangan yang sulit karena adanya penambahan biaya yang cukup besar (Wijanarko dan Oetomo, 2019).

Salah satu metode percepatan proyek yang sering digunakan adalah metode *crash program* dan *time cost trade off*. Metode *crash program* adalah cara perkiraan dari variabel biaya/*cost* dalam menentukan pengurangan durasi waktu yang paling maksimal dengan biaya yang paling ekonomis dari kegiatan yang masih mungkin untuk direduksi (Arsjad & Sibi, 2020), Sedangkan time cost trade off adalah suatu proses yang disengaja, sistematik, dan analitik dengan cara melakukan pengujian dari semua kegiatan dalam suatu proyek yang dipusatkan pada kegiatan yang berada pada jalur kritis (Aviyani *dkk.*, 2021)

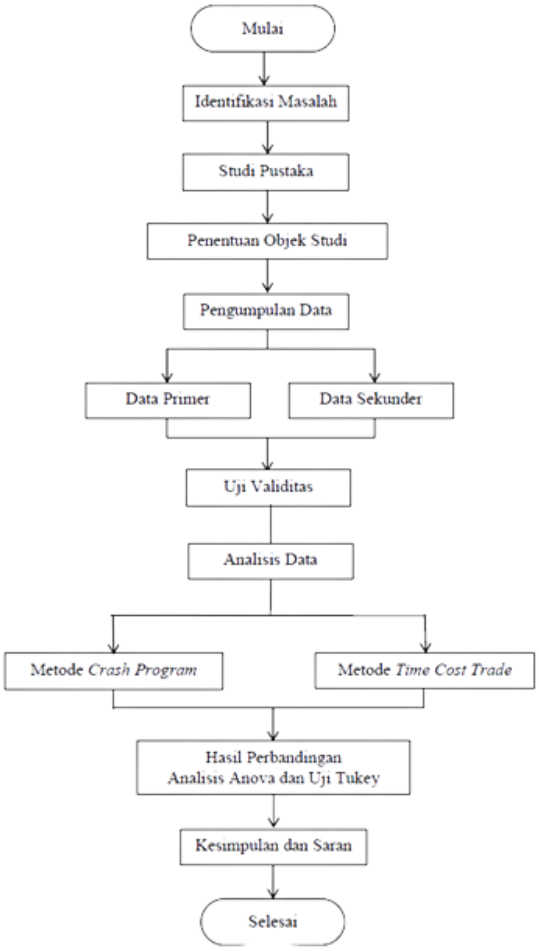
2. METODE

2.1. Rancangan Penelitian

Jenis penelitian yang dilakukan penulis adalah penelitian kuantitatif. Penelitian menjelaskan hasil percepatan waktu dan pengaruh terhadap biaya pada proyek pembangunan Rumah Susun Masyarakat Berpenghasilan Rendah Kota Madiun. Metode pengolahan data pada penelitian ini menggunakan metode *crash program* dan *time cost trade off*. Masing-masing metode dianalisis menggunakan 3 skenario. Skenario 1 dengan menambah tenaga kerja, Skenario 2 dengan menambah jam kerja, Skenario 3 dengan

menambah tenaga kerja dan jam kerja. Setelah masing-masing metode dan skenario dianalisis, hasil akan dibandingkan untuk mencari percepatan yang paling efektif.

2.2. Diagram Alir Penelitian



Gambar 1 Gambar Diagram Alir Penelitian

Data yang diperlukan dalam penelitian ini antara lain, Rencana Anggaran Biaya (RAB), Analisa Harga Satuan Pekerjaan (AHSP), *time schedule,*dan laporan mingguan proyek.

3. HASIL

3.1. Waktu dan Biaya Percepatan Proyek Metode *Crash Program*

Percepatan metode *crash program* skenario 1 dengan menambah tenaga kerja. Penambahan tenaga kerja didapatkan dari besar keterlambatan x nilai kontrak sebelum PPN x 20% : sisa waktu pekerjaan struktur. Skenario 2 dengan penambahan jam kerja sebanyak 4 jam. Skenario 3 dengan menambah tenaga kerja sekaligus jam kerja.

Tabel 1 Waktu dan Biaya Percepatan Proyek Metode Crash Program

Uraian Pekerjaan	*Normal Duration*	Normal Cost	Skenario 1		Skenario 2		Skenario 3	
			Crash Duration	*Crash Cost*	*Crash Duration*	*Crash Cost*	*Crash Duration*	*Crash Cost*
Pekerjaan Lantai 1								
Pek. Dalam Bangunan	8,00	8.536.405,87	3,90	12.838.500,99	6,15	12.722.527,97	4,54	16.257.253,90
Cor Beton Lantai Dasar	9,00	7.358.970,58	3,97	10.806.953,52	6,92	10.967.696,53	4,27	13.974.618,49
Pelat Beton Canopy Jendela t= 10	11,00	5.298.458,81	4,94	7.843.368,83	8,46	7.896.741,50	5,40	10.236.812,82
Pek. Tangga	9,00	4.783.330,87	4,14	6.780.683,77	6,92	7.129.002,74	4,65	8.954.032,55
Pekerjaan Lantai 2								
Kolom	24,00	24.505.372,01	11,91	35.756.087,84	18,46	36.522.429,45	14,50	45.178.456,73
Dinding SW	24,00	11.259.224,98	11,10	16.706.058,34	18,46	16.780.575,69	17,23	21.207.123,47
Balok	23,00	26.933.832,30	9,77	41.310.123,93	17,69	40.141.769,30	11,78	52.044.920,89
Plat Lantai	14,00	12.951.788,21	5,09	20.822.271,69	10,77	40.141.769,30	6,72	25.538.982,48
Plat Lantai Balkon	3,00	294.358,82	3,00	294.358,82	2,31	438.707,86	1,52	506.636,82
Pelat Beton Canopy Jendela t= 10	11,00	5.666.407,34	5,20	7.962.125,90	8,46	11.866.629,95	5,78	10.549.883,29
Pek. Tangga	9,00	4.783.330,87	4,68	6.650.040,60	6,92	9.911.118,20	4,86	8.968.561,92
Pekerjaan Lantai 3								
Kolom	14,00	8.683.585,28	6,65	12.812.943,79	10,77	19.303.145,89	7,86	16.334.811,96
Dinding SW	14,00	11.259.224,98	6,92	16.354.071,18	10,77	16.780.575,69	10,41	21.036.308,86
Balok	37,00	35.985.366,11	18,61	52.626.764,73	28,46	53.632.036,03	19,64	69.136.450,20
Plat Lantai	37,00	31.349.214,65	19,12	44.721.399,61	28,46	46.722.387,22	21,38	58.229.900,57
Plat Lantai Balkon	3,00	294.358,82	3,00	294.358,82	2,31	438.707,86	1,52	506.636,82
Pelat Beton Canopy Jendela t= 10	11,00	5.666.407,34	5,20	7.962.125,90	8,46	11.866.629,95	5,78	10.549.883,29
Pek. Tangga	9,00	4.783.330,87	4,68	6.650.040,60	6,92	9.911.118,20	4,86	8.968.561,92
Pekerjaan Lantai 4								
Kolom	21,00	9.051.533,81	7,07	14.252.639,23	16,15	13.490.266,73	9,73	17.592.769,46
Dinding SW	21,00	11.479.994,10	7,75	17.751.836,06	16,15	17.109.606,59	13,66	21.933.046,69
Balok	44,00	31.937.932,30	18,95	48.675.729,65	33,85	47.599.802,94	23,00	61.316.686,05
Plat Lantai	44,00	29.730.241,12	18,63	46.644.101,98	33,85	44.309.493,98	23,55	57.467.529,43
Plat Lantai Balkon	3,00	294.358,82	3,00	294.358,82	2,31	438.707,86	1,52	506.636,82
Pelat Beton Canopy Jendela t= 10	11,00	5.666.407,34	5,20	7.962.125,90	8,46	11.866.629,95	5,78	10.549.883,29
Pek. Tangga	9,00	4.783.330,87	4,68	6.650.040,60	6,92	9.911.118,20	4,86	8.968.561,92

3.2. Waktu dan Biaya Percepatan Proyek Metode *Time Cost Trade Off*

Percepatan metode *time cost trade off* skenario 1 dengan menambah tenaga kerja. Penambahan tenaga kerja didapatkan dari besar keterlambatan x nilai kontrak sebelum PPN x 20% : sisa waktu pekerjaan struktur. Skenario 2 dengan penambahan jam kerja sebanyak 4 jam. Skenario 3 dengan menambah tenaga kerja sekaligus jam kerja.:

Tabel 2. Waktu dan Biaya Percepatan Proyek Metode Crash Program

Uraian Pekerjaan	*Normal Duration*	Normal Cost	Skenario 1		Skenario 2		Skenario 3	
			Crash Duration	*Crash Cost*	*Crash Duration*	*Crash Cost*	*Crash Duration*	*Crash Cost*
Pekerjaan Lantai 1								
Pek. Dalam Bangunan	8,00	8.536.405,87	3,93	12.873.205,21	5,33	13.871.659,53	3,96	15.238.786,59
Cor Beton Lantai Dasar	9,00	7.358.970,58	5,50	10.964.866,16	6,00	11.958.327,18	4,77	13.144.477,05
Pelat Beton Canopy Jendela t= 10	11,00	5.298.458,81	5,31	8.032.599,42	7,33	8.609.995,57	5,02	9.649.450,17
Pek. Tangga	9,00	4.783.330,87	4,73	7.037.639,96	6,00	7.772.912,67	4,62	8.475.081,11
Pekerjaan Lantai 2								
Kolom	24,00	24.505.372,01	12,49	36.267.582,63	16,00	39.821.229,52	13,15	42.543.811,91
Dinding SW	24,00	11.259.224,98	11,73	16.989.187,07	16,00	18.296.240,59	18,20	19.970.625,41
Balok	23,00	26.933.832,30	10,19	41.927.063,99	15,33	43.767.477,49	10,65	48.908.364,41
Plat Lantai	14,00	12.951.788,21	5,24	21.043.979,86	9,33	21.046.655,84	5,99	23.938.602,18
Plat Lantai Balkon	3,00	294.358,82	3,00	294.358,82	2,00	478.333,09	2,00	478.333,09
Pelat Beton Canopy Jendela t= 10	11,00	5.666.407,34	5,92	10.577.390,83	7,33	13.725.455,62	5,70	13.725.455,62
Pek. Tangga	9,00	4.783.330,87	5,14	8.705.295,95	6,00	10.806.315,97	4,62	11.508.484,41
Pekerjaan Lantai 3								
Kolom	14,00	8.683.585,28	7,00	13.025.377,92	9,33	14.110.826,08	7,17	15.376.160,18
Dinding SW	14,00	11.259.224,98	7,28	16.614.724,62	9,33	18.226.113,93	10,95	19.807.129,24
Balok	37,00	35.985.366,11	19,25	53.228.183,69	24,67	58.476.219,93	17,61	64.945.981,56
Plat Lantai	37,00	31.349.214,65	20,40	45.624.343,28	24,67	50.942.473,81	19,76	54.894.635,23
Plat Lantai Balkon	3,00	294.358,82	3,00	294.358,82	2,00	478.333,09	2,00	478.333,09
Pelat Beton Canopy Jendela t= 10	11,00	5.666.407,34	5,92	10.577.390,83	7,33	13.725.455,62	5,70	13.725.455,62
Pek. Tangga	9,00	4.783.330,87	5,14	8.705.295,95	6,00	10.806.315,97	4,62	11.508.484,41
Pekerjaan Lantai 4								
Kolom	21,00	9.051.533,81	7,75	14.754.736,00	14,00	14.708.742,44	9,25	16.623.224,63
Dinding SW	21,00	11.479.994,10	8,33	18.226.113,93	14,00	18.654.990,41	14,75	20.690.205,71
Balok	44,00	31.937.932,30	19,84	49.461.839,37	29,33	51.899.139,98	20,86	57.656.927,95
Plat Lantai	44,00	29.730.241,12	18,90	46.853.809,39	29,33	48.311.641,82	29,33	53.836.934,84
Plat Lantai Balkon	3,00	294.358,82	3,00	294.358,82	2,00	478.333,09	2,00	478.333,09
Pelat Beton Canopy Jendela t= 10	11,00	5.666.407,34	5,92	10.577.390,83	7,33	13.725.455,62	5,70	13.725.455,62
Pek. Tangga	9,00	4.783.330,87	5,14	8.705.295,95	6,00	10.806.315,97	4,62	11.508.484,41

3.3. Perbandingan Metode Crash Program dan Metode Time Cost Trade Off

Uji anova dari hasil percepatan metode *crash program* san metode *time cost trade off* menyatakan tidak ada perbedaaan yang signifikan antar metode. Selanjutnya, dibandingkan antar *cost slope.*

Dalam kasus keterlambatan yang dialami Proyek Pembangunan Rusun MBR Kota Madiun, skenario 1 tidak dapat diimplementasikan karena penambahan tenaga kerja terlalu banyak. Skenario 2 juga tidak dapat digunakan karena dengan melemburkan tenaga kerja yang ada belum bisa mengejar keterlambatan yang dialami. Percepatan yang paling mungkin digunakan dalam menangani keterlambatan pada minggu ke-17 Proyek Pembangunan Rusun MBR Kota Madiun adalah skenario 3 dengan menambah tenaga kerja sekaligus jam kerja. Rata-rata *cost slope* metode *crash program* skenario 3 adalah Rp 1.618.771,35, sedangkan rata- rata *cost slope* metode *time cost trade off* skenario 3 adalah Rp 1.449.284,59. Dari perbandingan *cost slope* didapatkan *cost slope* metode *Time Cost Trade Off* lebih kecil dari pada *cost slope* metode *crash program*, sehingga dapat disimpulkan bahwa percepatan metode *Time Cost Trade Off* paling efektif untuk menangani Proyek Pembangunan Rusun MBR Kota Madiun.

4. PEMBAHASAN

4.1. Waktu dan Biaya Percepatan Proyek Metode *Crash Program*

Hasil analisis menggunakan skenario 1 dengan penambahan tenaga kerja pada pekerjaan struktur didapatkan proyek dapat selesai pada tanggal 27 Juni 2023 sehingga proyek dapat diselesaikan tidak melebihi waktu kontrak. Percepatan metode crash program skenario 1 dapat mempercepat durasi proyek, hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan(Arsjad dan Sibi, 2020), yang menyatakan dengan penambahan tenaga kerja dapat mempercepat proyek 18 hari dari waktu normal proyek. Penelitian ini juga sesuai dengan penelitian yang dilakukan (Malifa, Dundu dan Malingkas, 2019), yang menyatakan crashing dapat mempercepat durasi proyek dari 91 hari menjadi 77 hari. Dengan penambahan biaya sebesar Rp 148.086.344,02, sehingga keseluruhan biaya proyek menjadi Rp 19.570.981.704,02. Tetapi meskipun demikian percepatan Skenario 1 percepatan *crash program* tidak dapat diterapkan pada proyek pembangunan Rusun MBR Madiun karena jumlah penambahan tenaga kerja yang terlalu banyak dan luas tempat yang tidak memadai.

Analisis metode *crash program* skenario 2 dengan menambah lembur 4 jam pada pekerjaan struktur yang mengalami keterlambatan dapat mempercepat waktu proyek, didapatkan proyek dapat selesai pada 21 Juli 2023, meskipun dapat mempercepat waktu penyelesaian proyek tetapi proyek tidak selesai sesuai waktu kontrak. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan (Wijanarko dan Oetomo, 2019), yang menyatakan penambahan jam kerja 1 jam, 2 jam dan 3 jam dapat mempercepat waktu proyek. Sesuai juga dengan penelitian yang dilakukan (Permatasari, Harahap dan Puspita, 2022), yang menyatakan dengan menambah jam kerja dapat menambah efisiensi waktu penyelesaian proyek sebesar 15,15%. Meskipun dapat mempercepat waktu proyek, penambahan jam kerja tidak dapat mengejar keterlambatan proyek sebesar 7.753%. Penambahan jam kerja pada proyek pembangunan MBR Kota Madiun mengakibatkan penambahan biaya sebesar Rp 194.562.428,49 sehingga biaya proyek menjadi Rp 19.617.457.788,49.

Percepatan proyek menggunakan skenario 3 dengan penambahan tenaga kerja sekaligus penambahan 4 jam kerja pada pekerjaan struktur yang mengalami keterlambatan, dapat mengejar keterlambatan proyek dan didapatkan proyek selesai pada 5 Juli 2023 sehingga proyek selesai sesuai waktu kontrak. Percepatan metode crash program pada

proyek pembangunan MBR Kota Madiun mengakibatkan penambahan biaya sebesar Rp 273.178.183,57, sehingga biaya penyelesaian proyek menjadi Rp 19.696.073.543,57.

4.2. Waktu dan Biaya Percepatan Proyek Metode *Time Cost Trade Off*

Salah satu metode percepatan proyek yang sering dipakai adalah metode time cost trade off. Sama hal nya dengan metode crash program metode TCTO juga menggunakan 3 skenario. Skenario 1 menggunakan penambahan tenaga kerja, skenario 2 dengan penambahan jam kerja dan skenario ke 3 dengan penambahan tenaga kerja sekaligus jam kerja.

Analisis metode TCTO skenario 1 dengan penambahan tenaga kerja pada pekerjaan struktur yang mengalami keterlambatan, dapat mempercepat waktu proyek menjadi 29 Juni 2023, sehingga proyek dapat selesai sesuai waktu kontrak. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan (Aviyani *dkk.*, 2021), menyatakan percepatan TCTO dengan menambah tenaga kerja atau menambah jam kerja dapat mempercepat durasi proyek dan menimbulkan biaya tambah. Dengan menambah tenaga proyek mengalami penambahan biaya Sebanyak Rp 168.319.622,21, sehingga keseluruhan biaya proyek menjadi Rp 19.591.214.982,21.

Hasil analisis menggunakan skenario 2 dengan penambahan jam kerja sebanyak 4 jam dari jam kerja normal pada pekerjaan struktur yang mengalami keterlambatan, dapat mempercepat waktu proyek sehingga proyek selesai pada 17 Juli 2023, walaupun proyek sudah dipercepat proyek tidak dapat mengejar keterlambatan dan selesai sesuai waktu kontrak. Penambahan jam kerja pada proyek pembangunan MBR Kota Madiun mengakibatkan penambahan biaya sebesar Rp 212.168.193,72 sehingga biaya menjadi Rp 19.635.063.553,72.

Analisis metode TCTO skenario 3 dengan menambah tenaga kerja sekaligus 4 jam kerja pada struktur yang mengalami keterlambatan, dapat mempercepat waktu proyek dan proyek selesai pada 3 Juli 2023, sehingga proyek selesai sesuai waktu kontrak. Percepatan metode TCTO skenario 3 pada proyek pembangunan MBR Kota Madiun mengakibatkan penambahan biaya sebesar Rp 259.500.450,40 sehingga biaya proyek menjadi Rp 19.682.395.810,40

4.3. Perbandingan Metode Crash Program dan Metode Time Cost Trade Off

Dalam kasus keterlambatan yang dialami Proyek Pembangunan Rusun MBR Kota Madiun, skenario 1 tidak dapat diimplementasikan karena penambahan tenaga kerja terlalu banyak. Skenario 2 juga tidak dapat digunakan karena dengan melemburkan tenaga kerja yang ada belum bisa mengejar keterlambatan yang dialami. Percepatan yang paling mungkin digunakan dalam menangani keterlambatan pada minggu ke-17 Proyek Pembangunan Rusun MBR Kota Madiun adalah skenario 3 dengan menambah tenaga kerja sekaligus jam kerja.

Dari perbandingan *cost slope* didapatkan cost slope metode *Time Cost Trade Off* lebih kecil dari pada *cost slop*e metode *crash program*, sehingga dapat disimpulkan bahwa percepatan metode *Time Cost Trade Off* paling efektif untuk menangani Proyek Pembangunan Rusun MBR Kota Madiun.

5. KESIMPULAN

Percepatan metode *crash program* pada Proyek Pembangunan MBR Madiun dengan menambah tenaga kerja dapat selesai pada 27 Juni 2023 tidak melebihi waktu kontrak, dengan biaya total Rp 19.444.666.133,66. Percepatan metode *crash program* dengan menambah 4 jam kerja dapat selesai pada 21 Juli 2023, dengan biaya total Rp 19.600.405.365,05. Percepatan

metode *crash program* dengan menambah tenaga kerja dan 4 jam kerja dapat selesai pada 5 juli 2023 proyek selesai tidak melebihi waktu kontrak, dengan biaya total Rp 19.696.073.543,57.

Percepatan metode *time cost trade off* pada Proyek Pembangunan MBR Madiun dengan menambah jumlah tenaga pada 29 Juni 2023 proyek selesai tidak melebihi waktu kontrak, dengan biaya total Rp 19.591.214.982,21. Percepatan metode *time cost trade off* dengan menambah 4 jam kerja dapat selesai pada 17 Juli 2022, dengan biaya total Rp 19.635.063.553,72. Percepatan metode *time cost trade off* dengan menambah tenaga kerja dan 4 jam kerja dapat selesai pada 3 juli 2023 proyek selesai sesuai waktu kontrak, dengan biaya total Rp 19.682.395.810,40.

Skenario 1 dapat menyelesaikan sesuai waktu kontrak tetapi tidak dapat diterapkan karena keterbatasan luas dan ruang gerak pekerja. Skenario 2 tidak dapat menyelesaikan sesuai waktu kontrak. Skenario 3 dapat menyelesaikan sesuai waktu kontrak. Sehingga setelah dibandingkan antar *cost slope* percepatan *time cost trade off* skenario 3 adalah percepatan paling efektif untuk proyek pembangunan Rusun MBR Kota Madiun.

DAFTAR RUJUKAN

Arsjad, F. T. T. dan Sibi, M. (2020) "Analisis Percepatan Waktu Dan Biaya Proyek Konstruksi Menggunakan Metode Crashing Pada Pembangunan Kalyana Residence Paal 2 Manado," *Jurnal Sipil Statik*, 8(5), hal. 741–748.

Aviyani, V. *dkk.* (2021) "Analisis Percepatan Proyek Menggunakan Metode Time Cost Trade Off Studi Kasus : Pembangunan PKL Higienis Kementerian PUPR (Analysis Of Project Acceleration Using The Time Cost Trade Off," *Jurnal Artesis*, 1(2), hal. 125–131.

Dharmayanti, G. C., Ketut, S. D. dan Guhyathana, I. M. (2022) "Upaya Penanggulangan Keterlambatan Pelaksanaan Proyek Konstruksi Di Kabupaten Badung," *Jurnal Spektran*, 10(1), hal. 34. doi: 10.24843/spektran.2022.v10.i01.p05.

Malifa, Y., Dundu, A. K. . dan Malingkas, G. Y. (2019) "Analisis Percepatan Waktu dan Biaya Proyek Konstruksi Menggunakan Metode Crashing (Studi Kasus: Pembangunan IAIN Manado)," *Jurnal Sipil Statik*, 7(6), hal. 681–688.

Permatasari, A., Harahap, S. dan Puspita, N. R. (2022) "Analisa Percepatan Proyek Menggunakan Metode Crashing dengan Alternatif Penambahan Tenaga Kerja," *Jurnal Statika*, 5(2), hal. 46–54.

PUPR, K. (2020) *Peraturan Menteri PUPR Nomor 14 Tahun 2020*. Tersedia pada: https://jdih.pu.go.id/detail-dokumen/2749/1.

Wijanarko, B. dan Oetomo, W. (2019) "Analisis Percepatan Waktu Penyelesaian Proyek Dengan Metode Crashing Dan Fast Tracking Pada Pelebaran Jalan Dan Jembatan," *Jurnal Penelitian*, 1(1), hal. 1–20.

Live and Applied Science, Volume 4
Prosiding National Seminar and Call for Paper Civil Days 2024 (EnviroCivil-2024)
Diselenggarakan di Malang, 28 Agustus 2024
e-ISSN (2964-772X)

ANALISIS POTENSI BAHAYA KESELAMATAN DAN KESEHATAN KERJA PADA PENGGUNA LABORATORIUMDEPARTEMEN TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN UNIVERSITAS NEGERI MALANG MENGGUNAKAN METODE HIRA

Bayuda Yugo Rahmawan[1], Nemesius Bambang Revantoro[2], dan Mohammad Mustofa Al Ansyorie[3]

[1]Universitas Negeri Malang, bayuda.yugo.1805236@students.um.ac.id
[2]Universitas Negeri Malang, nemesius.bambang.ft@um.ac.id
[3]Universitas Negeri Malang, musthofansyorie.ft@um.ac.id

Abstrak

Laboratorium Departemen Teknik Sipil dan Perencanaan (DTSP) Universitas Negeri Malang (UM) merupakan tempat untuk kegiatan praktikum dan penelitian bagi mahasiswa dan dosen, serta juga melayani jasa pengujian untuk masyarakat di luar lingkungan Universitas Negeri Malang. Dari hasil wawancara pada setiap laboran maupun dosen pengampu pada setiap laboratorium, workshop, dan studio proses identifikasi potensi bahaya adalah proses awal yang menentukan pengadaan perlengkapan K3 dan serta dasar penentuan prosedur kerja yang aman untuk berkegiatan di laboratorium,workshop dan studio. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisa potensi bahaya keselamatan dan kesehatan kerja pada laboratorium Departemen Teknik Sipil Universitas Negeri Malang dengan pendekatan metode Hazard Identification and Risk Assessment (HIRA). Dari penelitian yang dilakukan didapatkan kesimpulan bahwa pengelolaan keselamatan dan Kesehatan kerja yang ada di lingkup area Laboratorium, Workshop dan Studio DTSP UM terdiri dari perencanaan K3, pelaksanaan K3 serta evaluasi K3. Pada identifikasi potensi bahaya di lingkup area Laboratorium, Workshop dan Studio DTSP UM didapatkan potensi bahaya yang terdiri dari potensi berdarah akibat sudut benda tajam, potensi bahaya tersengat listrik, potensi bahaya kebakaran, potensi bahaya bagian tubuh melepuh dan lain lain. Nilai level potensi bahaya pada setiap Laboratorium, Workshop dan Studio DTSP UM terdiri dari laboratorium perkerasan jalan sebesar 86 poin berkategori tinggi, workshop kayu sebesar 64 poin berkategori sedang, workshop batu beton sebesar 46 poin berkategori rendah, laboratorium bahan sebesar 42 poin berkategori rendah, laboratorium mekanika tanah sebesar 36 poin berkategori rendah, workshop utilitas sebesar 21 poin berkategori rendah, serta studio CADD sebesar 12 poin poin berkategori rendah.

Kata Kunci: K3, Hazard Identification and Risk Assessment, Laboratorium DTSP

1. PENDAHULUAN

Laboratorium merupakan sebuah tempat dimana ilmu diterapkan, pengujian teori, pembuktian eksperimen dengan menggunakan peralatan yang menjadi pendukung dari fasilitas dengan kualitas yang terbaik serta jumlah yang memadai (Fauzi dkk., 2021). Laboratorium Departemen Teknik Sipil dan Perencanaan (DTSP) Universitas Negeri Malang (UM) Merupakan tempat untuk kegiatan praktikum dan penelitian bagi mahasiswa dan dosen, serta juga melayani jasa pengujian untuk masyarakat di luar lingkungan Universitas Negeri Malang.

Copyright © 2024 The Authors. Published by Universitas Negeri Malang.
This is an open access article distributed under the CC BY-NC 4.0 license -http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/.

Workshop kayu merupakan tempat penunjang bagi mahasiswa untuk meningkatkan keterampilan dan meningkatkan daya guna kayu sebagai bahan baku didalamnya terdapat berbagai berbagai mesin untuk menunjang kebutuhan workshop kayu, beberapa mesin mempunyai risiko dalam penggunaanya. Dituturkan oleh Bapak Priyono selaku dosen pengampu (Pada tanggal 15 Maret 2023 Pukul 09.00 WIB) ada tiga mahasiswa yang pernah mengalami kecelakaan kerja, kecelakaan kerja tersebut terjadi 2 diantara pada saat praktikum pembelajaran sewaktu menggunakan alat joint planer serta 1 pada penelitian menggunakan alat circular planer. Laboratorium Hidrolika dibangun dengan tujuan untuk pembelajaran saluran air terbuka dan air tertutup, di dalam laboratorium ini terdapat banyak pipa yang berisi air sebagai media bahan praktik maupun penelitian. Dituturkan oleh Bapak Maskur selaku laboran bahwa selama laboratorium hidrolika berdiri (Pada tanggal 15 Maret 2023 Pukul 09.30 WIB) belum pernah ada mahasiswa yang mengalami kecelakaan kerja didalamnya.

Laboratorium pengujian bahan merupakan tempat dibangun bertujuan untuk mempelajari Ilmu tentang beton dan segala pencampurannya, di dalam laboratorium tersebut terdapat berbagai macam peralatan yang mempunyai risiko bahaya yang tinggi seperti mesin CMT, Mixer, Oven dan lain-lain. Dituturkan menurut Ibu Ida selaku laboran laboratorium pengujian bahan (Pada tanggal 16 Maret 2023 Pukul 08.30 WIB) pada tahun 2015 terdapat seorang mahasiswa mengalami kecelakaan kerja yaitu jari tangannya remuk pada saat memasukan tangan ke mixer. Laboratorium perkerasan jalan merupakan laboratorium yang berfokus dalam mempelajari, mengetahui, serta mendesain perkerasan jalan dengan bahan baku aspal di dalam laboratorium tersebut terdapat beberapa peralatan seperti marshall compression machine, electrical CBR test, lost angels abration test, oven, dan kompor. Dituturkan oleh Bu Yusti selaku laboran perkerasan jalan (tanggal 16 Maret 2023 Pukul 09.05 WIB) pernah terjadi kecelakaan kerja pada tahun 2016 yang terjadi pada tiga mahasiswa yang sedang dalam penelitian skripsi, tiga mahasiswa tersebut mengalami kecelakaan kerja tertumbuk alat marshall pada jari kuku mereka.

Laboratorium Struktur diperuntukan untuk menguji uji lentur, uji tekan, Tarik dan geser serta mengukur kualitas material dan juga melayani penasehat pada kasus-kasus struktural. Laboratorium ini ditunjang oleh peralatan seperti loading frame coulumn, universal testing machine, hammer test. Dituturkan oleh Ibu Lustiselama beliau menjabat sebagai laboran (pada tanggal 17 Maret 2023 Pukul 14.00 WIB) terdapat dua kejadian kecelakaan kerja yaitu terjadi pada tahun 2016 sampaisekarang yaitu saat mahasiswa melakukan penelitian kaki mahasiswa tersebut terkena batu pejal memberat pada saat pengujian, untuk yang satu lagi yaitumahasiswa mengalami kecelakaan kerja berupa baju mahasiswa tersebut tersangkut di loading frame dan membuat bagian tubuhnya tergores alat.

Workshop Batu dan beton di peruntukan untuk mempelajari praktikpraktik bangunan sipil seperti pemasangan kolom, pemasangan sloof dan pemasangan dinding kepada mahasiswa di dalam laboratorium tersebut terdapat beberapa peralatan yang memiliki potensi bahaya seperti bor, gerinda, alat las hingga paku dan palu. Dituturkan oleh Bapak Trihanna selaku laboran workshop batu dan beton (tanggal 21 Maret 2023 Pukul 10.05 WIB) selama beliau menjabat terdapat beberapa kecelakan kerja seperti mata merah pada saat proses pengelasan, mata sakit akibat debu pada gerinda, serta terkena palu.

Laboratorium mekanika tanah diperuntukan melakukan pengujian sifat-sifat fisik dan jenis tanah baik dalam kondisi asli untuk menunjang kegiatan tersebut 3 dilengkapi peralatan seperti sondir, alat uji geser langsung, alat uji triaxial, danalat uji kuat tekan. Dituturkan oleh Bapak Rudianto selaku laboran mekanikatanah (tanggal 21 Maret 2023 Pukul 13.05 WIB) selama beliau menjabat sejauhini tidak ada kecelakaan kerja yang terjadi di laboratorium mekanika tanah.Studio CADD adalah sebuah studio rekayasa yang terdiri dari aplikasi gambar desain

sipil dan beberapa aplikasi perhitungan struktur yang bertujuan untuk menyediakan solusi komprehensif untuk pengembangan desain dan konstruksi proyek-proyek infrastruktur, studio ini tunjang oleh puluhan komputer canggih dalam proses kegiatan belajar mengajar. Dituturkan oleh Bapak Ardian selaku laboran studio CADD (tanggal 24 Maret 2023 Pukul 10.05 WIB) selama beliau menjabat sejauh ini tidak pernah mahasiswa yang berada di dalam studio cadd mengalami kecelakaan kerja. Studio Gambar adalah sebuah ruang pelatihan yang bertujuan untuk membantu mahasiswa memahami cara menggambar bangunan secara manual dan menjadi ahli dalam membaca gambar. Ruangan ini dilengkapi dengan berbagai peralatan dan bahan-bahan teknis seperti penggaris, pensil, meja gambar, dan juga petunjuk cara cara untuk menggambar bangunan. Dituturkan oleh Bapak Ardian (tanggal 24 Maret 2023 Pukul 10.15 WIB) selaku laboran studio gambar selama beliau menjabat sejauh ini tidak pernah mahasiswa yang berada di dalam studio gambar mengalami kecelakaan kerja

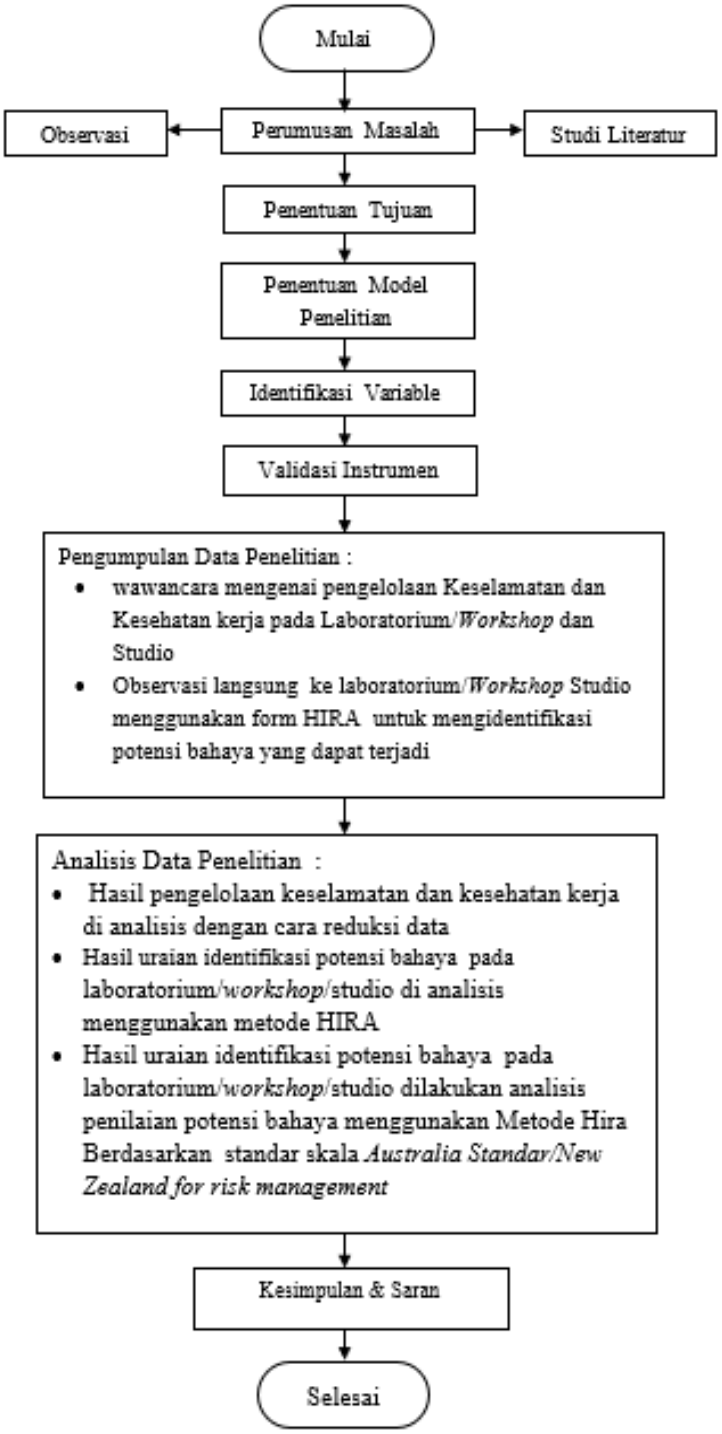
Workshop Utilitas adalah tempat pelatihan yang didesain khusus untuk memperkenalkan kepada mahasiswa cara instalasi saluran air bersih dan air kotor, serta instalasi dalam rumah tinggal. Selain itu, workshop ini juga membahasmengenai pelatihan kelistrikan dasar. Fasilitas ini ditunjang dari berbagai macam perpipaan dan banyak item kelistrikan. Dituturkan oleh Bapak Maskur selaku laboran workshop utilitas (tanggal 16 Maret 2023 Pukul 14.05 WIB) selamabeliau menjabat sejauh ini tidak pernah mahasiswa yang berada di workshop utilitas mengalami kecelakaan kerja.

Dari rentetan peristiwa kecelakaan kerja yang terjadi di workshop, laboratorium, maupun diperlukan adanya penelitian tentang analisis potensi bahaya yang dapat terjadi di laboratorium, workshop, maupun studio agar nantinya dapat mengetahui kemungkinan-kemungkinan bahaya apa saja yang dapat terjadi sewaktu beraktifitas di dalam Laboratorium, Workshop, dan Studio DTSP UM. Dalam penelitian pemilihan laboratorium, workshop, studio 5 didasarkan atas ketersediaan pengguna yaitu mahasiswa yang sedang belajar praktik maupun penelitian didalam periode semester genap 2023. Dalam penelitian ini peneliti memilih metode yang sesuai dengan kondisi Laboratorium/Workshop/Studio DTSP UM yaitu Metode HIRA (Hazard Identification and Risk Assessment) yaitu teknik identifikasi kecelakaan kerja yang bertujuan untuk mengidentifikasi potensi-potensi bahaya yang terjadi di lingkungan kerja untuk dihitung besaran peluang suatu kecelakaan menggunakan matriks resiko (Rizki dkk., 2014). Kelebihan yang lain dari Metode HIRA Lebih mudah dipahami untuk mengidentifikasi tingkat risiko dan pengendalian sesuai risiko bahaya yang terjadi (Prasetyo dkk., 2018). Penelitian ini diharapkan dapat memberikan solusi tentang identifikasi bahaya dan penilaian bahaya yang terjadi di laboratorium departemen Teknik SipilUniversitas Negeri Malang guna untuk mengurangi resiko bahaya yang menyebabkan kecelakaan kerja.

2. METODE

Pendekatan penelitian ini menggunakan pendekatan metode kualitatif. Metode penelitian kualitatif merupakan penelitian yang digunakan untuk menemukan, menggambarkan, serta menjelaskan yang menghasil data berjenis deskriptif berupa dokumen, wawancara dan lainya (Fadli, 2021). Dalam penelitianini menggunakan pendekatan kualitatif yang berjenis metode studi kasus yang didasari oleh peristiwa terjadinya kecelakaan kerja yang terjadi di Laboratorium Departemen Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Negeri Malang. Adanya peristiwa kecelakaan kerja yang terjadi di Laboratorium Departemen Teknik Sipil dan Perencanaan (DTSP) Universitas Negeri Malang (UM) peneliti berusaha untuk menyelesaikan permasalahan tersebut ke dalam beberapa bagian yaitu pengelolaan K3 di Laboratorium/Workshop/Studio DTS UM, identifikasi potensi bahaya pada Laboratorium DTSP UM, dan penilaian bahaya pada Laboratorium/ Workshop/Studio DTSP UM. Pada pengelolaan

K3 di laboratorium DTSP UM pengambilan dilakukan dengan wawancara terkait pengelolaan K3 diLaboratorium/Workshop/Studio DTSP UM pada setiap laboran, untuk identifikasipotensi bahaya pengambilan data dilakukan dengan cara observasi langsung menggunakan form HIRA, dan untuk penilaian potensi bahaya didapatkan dari hasil form observasi metode HIRA kemudian dilakukan penilaian berdasarkan pada frekuensi kemungkinan risiko bahaya dikalikan dampak bahaya berdasarkan standar skala Australia Standar/New Zealand for risk management setelah didapatkan peringkat bahaya pada setiap Laboratorium/Workshop/Studi didapatkan peringkat bahaya pada setiap Laboratorium/Workshop/Studio DTSP UM.



Gambar 1. Diagram Alur Penelitian

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Pengelolaan keselamatan dan kesehatan kerja pada Laboratorium, *Workshop* serta Studio Departemen Teknik Sipil dan Perencanaan

a) Perencanaan K3 pada Laboratorium/ Workshop/Studio Departemen Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Negeri Malang

Perihal perencanaan K3 di tingkat laboran terlebih dahulu mengidentifikasi semua potensi bahaya dari keadaaan laboratorium, *workshop* dan studio baik dari segi tata cara penggunaan peralatan hingga kemungkinan-kemungkinan terjadi sebuah kecelakaan kerja. Dalam jurnal penelitian Indarwati (2020) bahwa idetifikasi bahaya berguna bagi keselamatan pengguna dari sebuah cedera fisik bahaya kesehatan bagi pengguna laboratorium, dalam jurnal lain menurut Widiastuti dkk (2019) bahwa indetifikasi bahaya di laboratorium berguna untuk efisiensi kegiatan di laboratorium dikarenakan dapat merencanakan tindakan pengendalian yang sesuai dan menghindari gangguan yang tidak diharapkan. Adapun fungsi peralatan keselamatan dan kesehatan kerja dijelaskan pada jurnal Aseng dan Hau (2021) bahwa perencanaan peralatan keselamatan dan kesehatan kerja dapat melindungi pekerja dari bahaya fisik, kimia, biologis serta dapat mengurangi biaya kecelakaankerja dan cedera karena biaya seperti biaya medis tidak sampai keluar jika fasilitas perlengkapan keselamatan dan kesehatan kerja tersedia dengan lengkap dan juga kesadaran K3 pengguna.

b) Pelaksanaan K3 pada Laboratorium/*Workshop*/Studio Departemen Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Negeri Malang

Bapak Rudianto (tanggal 21 Maret 2023 Pukul 13.05 WIB) selaku laboran dari laboratorium mekanika tanah menjelaskan bahwa pengadaan APD, lemari P3K dilakukan setiap tahun sekali, Menurut Permenaker No. 08 tahun 2010 menyatakan bahwa alat pelindung diri (APD) harus mempunyai kemampuan untuk melindungi seorang yang fungsinya mengisolasi sebagian atau seluruh tubuh dari potensi bahaya di tempat kerja. Kegiatan pengadaan alat penunjang keselamatan kerja ini juga sesuai dengan Undang-Undang RI No.1 tahun 1970 tentang keselamatan kerja yang berisi: semua kegiatan yang bersinggungan akan sebuah pekerjaan perusahan atau lembaga wajib menyediakan alatpelindung diri yang sesuai dan melatih pekerja dalam menggunakan serta merawat alat pelindung diri serta membarui peralatan pemakaian alat pelindung diri.

Permasalahan yang utama dalam hal pelaksanaan di dalam kawasan Laboratorium,Workshop dan Studio Departemen Teknik Sipil dan Perencanaan yaitu perihal kekurangan APD dikemukakan pengguna dari workshop batu beton yaitu Zainul dituturkan seperti kurangnya APD berupa ketersediaan sarung tangan bersih bagi mahasiswa praktikan yang sedang praktik, masalah demikian juga di keluhkan oleh mahasiswa praktikan perkerasan jalan yaitu Adrio dituturkan pada kegiatan praktikum tidak adanya APD berupa masker double filter pada saat memanaskan aspal, masalah lainnya juga dikeluhkan oleh pengguna dari *workshop* kayu yaitu Budi menuturkan pada saat menggunakan beberapa alat mesin seperti mesin *circular planer shaw*, mesin ketam dan joint planner kayu tidak adanya APD berupa penutup telinga.

Berdasarkan Permenakertrans No. Per 08/Men/VII/2010 berikut adalah alat pelindung beserta fungsinya yang dibutuhkan untuk mengatasi permasalahan diatas.

a. Sarung tangan kerja



Gambar 2. sarung tangan kerja

Sarung tangan kerja berfungsi untuk melindungi tangan dari api, suhu panas atau dingin, radiasi, saluran arus listrik benturan bahkan tergores benda tajam.

b. Masker Double filter



Gambar 3. masker double filter

Masker double filter berfungsi untuk perlindungan ekstra dariresiko polusi udara cocok digunakan untuk pekerja pabrik, pengorengan aspal, seniman grafiti dan lainnya

c. Earmuff



Gambar 4. Headphone earmuff

Earmuff adalah alat pelindung telinga dari kebisingan atau polusi udara.

Pemahaman perihal K3 sudah dijelaskan oleh Bu Ida (Pada tanggal 16 Maret 2023 Pukul 08.30 WIB) selaku laboran dari laboratorium bahan beliau menyampaikan bahwa proses terpenting dalam memulai sebuah rangkaian kegiatan di dalam laboratorium khususnya mengenai keselamatan dan kesehatan kerja dalam skala kelas adalah menyampaikan terlebih dahulu perihal pengenalan K3 laboratoriumterlebih dahulu. Salah satu bentuk pemahaman K3 dari laboran adalah perihal cara menyikapi Kondisi tanggapan darurat, salah satu bentuknya disampaikan oleh Bapak Maskur selaku laboran dari workshop utilitasyaitu bahwa jika terjadi suatu gempa para pengguna harus mengikuti rambu-rambu proses evakuasi yang telah disediakan di dalam gedung D19 . Menurut fatima dkk (2018) penempatan rambu-rambu jalur evakuasiperlu diperhatikan karena tidak jarang rambu-rambu jalur evakuasi tidak terpampang dengan jelas. Padahal rambu-rambu tersebut sangat membantu dalam mengarahkan ke tempat evakuasi. Menurut Akmaludin dkk (2021) jalur evakuasi yang terbaik merupakan jalur evakuasi terpendek, tercepat dan teraman menuju tempat yang dianggap aman untuk menghindari kondisi keadaan darurat aman, hal ini juga diperkuat dari Peraturan

Menteri Pekerjaan Umum No.26/PRT/M/2008 Proses evakuasi penghuni bangunan harus memiliki waktu yang cukup untuk menyelamatkan diri dengan aman dan meninggalkan gedung.

c) Evaluasi K3 Pada Laboratorium/*Workshop*/Studio DepartemenTeknik Sipil dan Perencanaan Universitas Negeri Malang

Untuk Evaluasi K3 di tingkat laboratorium dilakukan berdasarkan sebuah kecelakaan kerja seperti disampaikan oleh Bapak Priyono selaku dosen pengampu dari workshop kayu yaitu setiap terjadi sebuah kecelakaan kerja akan selalu dilakukan evaluasi secara mandiri untuk diketahui penyebabnya baik dari kerusakan mesin maupun dari kesalahan pengguna selanjutnya akan dicari solusi terbaik dari kejadian tersebut seperti diberi pertolongan pertama terlebih dahulu hinggadilarikan ke rumah sakit terdekat dari workshop kayu, namun Bapak Priyono menambahkan untuk biaya asuransi kecelakaan kerja seperti ini sebenarnya tidak ada, hal tersebut diambilkan pada sumbangan sukarela dari jajaran dosen pengajar DTSP UM adapun menurut penelitian terdahulu yaitu diperlukan adanya jaminan kecelakaan kerja di laboratorium untuk penyediaan rangkaian biaya pengobatan akibat kecelakaan kerja yang terjadi pada laboratorium hal tersebut berguna agar pengguna laboratorium jika suatu saat terjadi kecelakaan kerja tidak merisaukan lagi besarnya biaya pengobatan yang harus ditanggung (Kharisma dkk., 2022).

Untuk proses monitoring pemeliharaan peralatan Bapak Rudianto selaku laboran dari laboratorium mekanika tanah menyampaikan kegiatan tersebut dilakukan pada saat setiap selesai kegiatan praktikum berlangsung serta hal-hal apa saja perlu diperbaiki dan dapat dilakukan secara perbaikan mandiri, untuk perbaikan secara besar atau yang tidak bisa ditangani oleh laboran, beliau menyampaikan bahwa alat tersebutmasuk dalam agenda perencanaan perbaikan peralatan laboratorium yang dilaksanakan oleh fakultas setiap 1 tahun sekali. Adapun menurut Putranto (2016) fungsi pemeliharaan peralatan laboratorium untuk mencegah peralatan tidak bekerja dengan normal serta mencegah dari kerusakan barang yang dapat menyebabkan potensi bahaya terhadap pengguna laboratorium itu sendiri.

3.2. Identifikasi Potensi Bahaya Menggunakan Metode HIRA

a) *Workshop* Kayu

Tabel 1 Pengambilan data dan identifikasi potensi risiko bahaya *workshop* kayu

No	Jenis Kegiatan atau Kondisi Lapangan	Potensi dan Risiko Bahaya	Level Risiko Bahaya
1	Kegiatan Mahasiswa tidak menggunakan APD berupa sarung tangan 	Potensi bahaya: Tidak memakai APD khususnya sarungtangan dapat mempebesar risiko peluang terjadinya potensi bahaya khususnya pada alat-alat yang berpengerak mesin serta yang memiliki sudut-sudut yang tajam Risiko bahaya: Dapat menyebabkan tergores, berdarah, dan berlubang hingga jari putus	Risiko Bahaya Tinggi

No	Jenis Kegiatan atau Kondisi Lapangan	Potensi dan Risiko Bahaya	Level Risiko Bahaya
2	Mahasiswa tidak menggunakan *wearpack* 	Potensi bahaya: banyak alat -alat di Workshop kayu yang mempunyai sudut yang tajam Risiko bahaya: tegores sudut yang tajam dan berdarah dari tata maupun mesin mesin kayu lainnya	Risiko bahaya sedang
3	Mahasiswa melakukan pengukuran di lantai 	Potensi bahaya: membungkuk terlalu lama Risiko Bahaya: menyebabkan cidera otot dan posisi tubuh tidak baik	Risiko Bahaya Rendah
4	Posisi stop kontak yang berada dibawah dengan kabel berantakan 	Potensi bahaya: kondisi seperti ini rawan tersandung Risiko Bahaya: jika kabel tersandung akan menyebabkan putus yang mengakibatkan tersengat aliran listrik serta terjadinya korrlesting listrik	Risiko bahaya sedang
5	Kotak listrik tidak dilengkapi dengan penutup 	Potensi bahaya; setiap orang dapat menyetuhnya Risiko Bahaya; menyebabkan tersenggat aliran listrik	Risiko Bahaya Sedang
6	Penyimpanan kayu yang berserakan 	Potensi bahaya; setiap orang dapat menyetuhnya Risiko Bahaya; menyebabkan tersenggat aliran listrik	Risiko Bahaya Sedang
7	Kaleng Cat tidak tertutup 	Potensi bahaya: rawan terjatuh, dan terjatuh akan membuat lantai licin Risiko bahaya: jika tidak berhati-hati dapat menyebabkan terjatuh karena lantai licin	Risiko Bahaya Sedang
8	APAR yang diluar *workshop* kayu serta tidak adanya pengecekan berkala 	Potensi bahaya: sulit jangkau dan tidak ada keterangan APAR berfungsi dengan Optimal Risiko bahaya: Jika terjadi kebakaran akan menyulitkan pengguna	Risiko bahaya tinggi

No	Jenis Kegiatan atau Kondisi Lapangan	Potensi dan Risiko Bahaya	Level Risiko Bahaya
9	Proses mahasiswa memotong kayu dengan mesin 	Potensi bahaya: tidak menggunakan APD berupa tutup telinga, suara bising dari deru mesin kayu. Risiko bahaya: jika hal ini terus dibiarkan akan menyebabkan gangguan pendengaran	Risiko bahaya tinggi
10	Penempatan Kotak P3K di ruang laboran 	Potensi bahaya: sulit dijangkau, menyulitkan pengguna jika terjadi keadaan darurat Risiko bahaya: Terhambatnya pertolongan pertama sehingga dapat memperparah cidera	Risiko Bahaya Rendah
11	Kondisi di beberapa mesin di *workshop* kayu tidak di lengkapi petunjuk dan simbol-simbol bahaya 	Potensi bahaya: Mahasiswa mungkin tidak tahu menggunakan mesin dengan benar Risiko bahaya: mengekspos mahasiswa pada bahaya cedera pemotongan bahkan terjadi pendarahan.	Risiko bahaya sedang

b) Laboratorium Bahan

Tabel 2 Pengambilan data dan identifikasi potensi risiko bahaya laboratorium bahan

No	Jenis Kegiatan atau Kondisi Lapangan	Potensi dan Risiko Bahaya	Level Risiko Bahaya
1	Kegiatan Mahasiswa tidak menggunakan APD berupa sarung tangan 	Potensi bahaya: Berpotensi tergores sisi-sisi tatah yang tajam, terkena palu,jari terkena mesin molen berputar, hingga bagian-bagian besi yang tajam dari peralatan laboratorium Risiko bahaya: Dapat menyebabkan berdarah, benjol, jari kuku remuk dan tergores peralatan besi di laboratorium bahan	Risiko Bahaya Tinggi
2	Kegiatan mahasiswa praktikan saat menuangkan semen 	Potensi bahaya: Tidak memakai masker serta terkena paparan debu semen Risiko bahaya: dapat menyebabkan gangggguan saluran pernapasan	Risiko bahaya tinggi

No	Jenis Kegiatan atau Kondisi Lapangan	Potensi dan Risiko Bahaya	Level Risiko Bahaya
3	Kondisi bahan praktikum berupa kerikil tidak tertata 	Potensi bahaya: Menyulitkan pergerakan pengguna Risiko bahaya: jika dalam keadaan darurat pengguna dapat tersandung akibat kerikil yang berantakan	Risiko bahaya sedang
4	Kondisi di beberapa mesin di laboratorium bahan tidak di lengkapi petunjuk dan simbol-simbol bahaya 	Potensi bahaya: Mahasiswa mungkin tidak tahu menggunakan mesin dengan benar Risiko bahaya: mengekspos mahasiswa pada bahaya cedera terjepit bahkan jari kuku remuk	Risiko bahaya sedang
5	keberadaan stop kontak yang terbuka dan terletak dibawah dan kabel yang menjulur 	Potensi bahaya: rawan terinjak, tersandung dan terkena air Risiko bahaya: Jika tidak sengaja terinjak ataupun tersandung hingga menyebakan putus terkena air dapat menyebabkan tersenggat aliran listrik	Risiko Bahaya Sedang
6	keberadaan banyak ember dibawah saat proses pengecoran 	Potensi bahaya: rawan tertendang dan terinjak menyulitkan pergerakan dan membuat lantai licin Risiko bahaya: jika tidak berhati-hati dapat menyebabkan ter-jatuh karena menginjak ember serta licin dari air didalam ember	Risiko Bahaya Sedang
7	Melakukan kegiatan dilantai 	Potensi bahaya: membungkuk dan bertumpuan pada kaki terlalu lama Risiko bahaya: Dapat menyebabkan cidera otot betis	Risiko Bahaya Sedang
8	Keberadaan APAR di laboratorium pengujian bahan 	Potensi bahaya: tidak ada pengecekan APAR secara berkala Risiko bahaya: Jika terjadi kebakaran akan menyulitkan pengguna	Risiko bahaya tinggi

c) Laboratorium Perkerasan Jalan

Tabel 3 Pengambilan data dan identifikasi potensi risiko bahaya laboratorium perkerasan jalan

No	Jenis Kegiatan atau Kondisi Lapangan	Potensi dan Risiko Bahaya	Level Risiko Bahaya
1	Tidak menggunakan APD berupa sarung tangan  	Potensi bahaya: Mempunyai potensi risiko kecelakaan kerja yang tinggi jika beraktivitas pada pengujian aspal khususnya terkena cairan panas serta kegiatan menumbuk aspal yang berpotensi menyebabkan jari terjepit Risiko bahaya: Dapat menyebabkan terkena melepuh baik di tangan maupun di sekujur tubuh dan kuku jari remuk hingga jari patah	Risiko bahaya tinggi
2	Proses pengambilan aspal 	Potensi bahaya: tidak memakai sepatu dan rawan terpelset jika aspal mengeras Risiko bahaya : Bisa tergores linggis maupun terkena hamtaman linggis yangmenyebabkam memar	Risiko bahaya tinggi
3	Kegiatan mahasiswa melakukan kegiatan pengukuran di lantai 	Potensi bahaya: Membungkuk terlalu lama Risiko bahaya: Menyebabkan cidera otot betis	Risiko bahaya rendah
4	Mahasiswa tidak menggunakan baju khusus untuk memasuki laboratorium pengujian Bahan 	Potensi bahaya: tidak menggunakan baju khusus laboratorium (*warpack*) hal tersebut mempunyai peluang risiko bahaya pada saat menuangkan cairan aspal ke benda uji maupun mengangkat benda uji dari *waterbatch* Risiko bahaya: Dapat mengalami bahaya melepuh akibat terkena cairan panas dari aspal maupun pada saat mengangkat *waterbatch*	Risiko Bahaya sedang
5	Keberadaan kabel peralatan terjurai di alat *water batch* 	Potensi bahaya: Rawan terjerat tangan jika mahasiswa tidak berhati-hati Risiko bahaya: dapat menyebabkan putus serta mengakibatkan tersengat aliran listrik	Risiko bahaya sedang
6	Kondisi peletakan gas LPG di laboratorium perkerasan jalan 	Potensi bahaya: Selang gas yang menjulur rawan tersandung dan tumpahan aspal meyulitkan pergerakan Risiko bahaya: Terjadi kebocoran gas yang menyebabkan kebakaran	Risiko Bahaya tinggi

No	Jenis Kegiatan atau Kondisi Lapangan	Potensi dan Risiko Bahaya	Level Risiko Bahaya
7	Keberadaan dimana beroperasi mesin los angels 	Potensi bahaya: Tidak disediakannya pelidung telinga dan suara bising dari alat los *angels* Risiko bahaya: Jika terpapar terlalu lama dapat menurunkan intensitas pendengaran	Risiko bahaya sedang
8	Keberadaan drum aspal yang ditaruh ditengah 	Potensi bahaya: Menyulitkan pergerakan pengguna lab dan ceceran aspal lengket yang berada di sekitar drum Risiko bahaya: Jika keadaan darurat dapat tersandung hingga tersungkur	Risiko bahaya sedang
9	Kegiatan mahasiswa memasak campuran tanah dan aspal 	Potensi bahaya: tidak memakai masker paparanasap aspal dari proses pengorengan Risiko bahaya: Dapat mengalami gangguan pernapasan jika menghirup asap aspal dalam jangka waktu lama	Risiko bahaya esktrim
10	Penempatan alat penumbuk yang terlalu dekat ke tembok 	Potensi bahaya: Menyulitkan pergerakan mahasiswa Risiko bahaya: Jika tidak fokus karena capek dapat terjepit alat penumbuk	Risiko bahaya rendah
11	Kegiatan mahasiswa melakukan pengangkatan *water batch* 	Potensi bahaya: tidak memakai *wearpack* dan terkena paparan panas Risiko bahaya: Dapat menyebabkan melepuh akibat cairan panas	Risiko bahaya sedang
12	Alat Pemadam Kebakaran (APAR) di Laboratorium perkerasan jalan 	Potensi bahaya: Apar yang sudah *expired* Risiko bahaya: Jika dalam keadaan darurat kebakaran maka apar tidak efektif ketika digunakan	Risiko bahaya tinggi

No	Jenis Kegiatan atau Kondisi Lapangan	Potensi dan Risiko Bahaya	Level Risiko Bahaya
13	Tidak ada petunjuk operasional dan simbol-simbol bahaya pada mesin *water batch* 	Potensi bahaya: mahasiswa mungkin tidak tahu menggunakan water batch dengan benar Risiko bahaya: mengekspos mahasiswa pada bahaya cedera melepuh akibat panas air *water batch*	Risiko bahaya sedang

d) *Workshop* Batu dan Beton

Tabel 4 Pengambilan data dan identifikasi potensi risiko bahaya workshop batu dan beton

No	Jenis Kegiatan atau Kondisi Lapangan	Potensi dan Risiko Bahaya	Level Risiko Bahaya
1	Tidak menggunakan APD berupa sarung tangan   	Potensi bahaya: Berpotensi mengalami bahaya terkena palu, tergores ujung-ujung tegel, tergores gergaji serta kayu hingga tertusuk besi Risiko bahaya : Berisiko mengalami bahaya berupa benjol terkena palu, berdarah terkena gergaji, berdarah terkena goresan sudut-sudut lantai hingga tertusuk besi	Risiko bahaya tinggi
2	Kegiatan mahasiswa dalam mengukur  kesejajaran kusen menggunakan *water past*	Potensi bahaya: Menggunakan tumpukan batako sebagai tumpuan rawan terjatuh Risiko bahaya: Jika terjatuh menyebabkan gagar patah tangan hingga bahkan gegar otak	Risiko Bahaya tinggi
3	Kegiatan mahasiswa dalam membawa kusen jendela 	Potensi bahaya: Membawa beban berat sendirian Risiko bahaya: Beresiko mengalami cidera punggung	Risiko bahaya tinggi
4	Kondisi mahasiswa praktikan menaruh palu dan perkakas 	Potensi bahaya: Posisi perkakas dan palu melebihi kepala mahasiswa rawan terjatuh Risiko bahaya: Jika terjatuh dapat menyebabkan kepala benjol hingga gegar otak ringan	Risiko bahaya sedang

No	Jenis Kegiatan atau Kondisi Lapangan	Potensi dan Risiko Bahaya	Level Risiko Bahaya
5	Kondisi meja *workshop* batu beton 	Potensi bahaya: Bagian meja memiliki baut yang menhadap keatas Risiko bahaya: Rawan terkena baut goresan baut yang menyebabkan pendarahan	Risiko bahaya sedang
6	Kegiatan mahasiswa memotong besi dengan gerinda 	Potensi bahaya: Mata pisau yang tajam serta tumpuan kaki tidak pas Risiko bahaya: Jika dalam keadaan fatigue dapat terkena jari yang menyebabkan jari berdarah hingga putus	Risiko Bahaya tinggi
7	Keberadaan Apar di luar ruangan *worksho*p beton dan tidak ada pengecekan berkala 	Potensi bahaya: Sulit dijangkau dan tidak ada keterangan siap digunakan Risiko bahaya: Jika terjadi terjadi kebakaran proses pertolongan pertama akan terhambat	Risiko bahaya tinggi

e) Laboratorium Mekanika Tanah

Tabel 5 Pengambilan data dan identifikasi potensi risiko bahaya laboratorium mekanika tanah

No	Jenis Kegiatan atau Kondisi Lapangan	Potensi dan Risiko Bahaya	Level Risiko Bahaya
1	Tidak menggunakan APD berupa sarung tangan  	Potensi bahaya: Mempunyai potensi risiko bahaya terkena ujung-ujung tajam, rawan terjepit, dan terkena paparan panas Risiko bahaya : Dapat menyebabkan terkena sudut-sudut tajam, dari terjepit bisa menyebabkan benjol hingga jari kuku remuk, serta tangan melepuh akibat oven.	Risiko bahaya tinggi

2	Tidak menggunakan *wearpack* atau baju khusus untuk praktikum 	Potensi bahaya: paparan panas dari mesin oven, serta sudut-sudut peralatan pengujian yang tajam Risiko Bahaya: melepuh akibat oven serta tergores sudut-sudut benda yang tajam	Risiko Bahaya tinggi
3	Bangku Laboratorium mekanika tanah 	Potensi bahaya: tidak adanya sandaran punggung Risiko Bahaya: Jika duduk terlalu lama rawan terjungkal	Risiko bahaya rendah
4	Keadaan Laboratorium mekanika tanah yang berantakan  	Potensi bahaya: Banyak tanah di lantai yang menyebabkan licin serta posisi gelas ukur di lantai disamping itu juga banyak alat dan bahan yang berada di tengah dapat menyulitkan pergerakan. Risiko bahaya: Lantai yang licin dapat menyebabkan tersandung dan jika dalam keaadan darurat mahasiswa dapat tersandung	Risiko Bahaya sedang
5	Melakukam kegiatan pengukuran dilantai 	Potensi bahaya; Posisi membungkuk terlalu lama Risiko Bahaya: dapat menyebabkan cidera otot betis	Risiko bahaya rendah
6	APAR yang diluar Laboratorium mekanika tanah serta tidak adanya pengecekan berkala	Potensi bahaya: sulit jangkau dan tidak ada keterangan APAR berfungsi dengan optimal Risiko bahaya: Jika terjadi kebakaran akan menyulitkan pengguna	Risiko bahaya tinggi

f) Studio CADD

Tabel 6 Pengambilan data dan identifikasi potensi risiko bahaya studio CADD

No	Jenis Kegiatan atau Kondisi Lapangan	Potensi dan Risiko Bahaya	Level Risiko Bahaya
1	salah posisi duduk 	Potensi bahaya: salah posisi duduk dapat menyebabkan sakit tulang punggung Risiko Bahaya: berisiko terkena cdera tulang belakang	Risiko bahaya rendah
2	Memandang laye r computer dalam kondisi yang lama	Potensi bahaya: menyebabkan mata lelah Risiko bahaya: beresiko terjadinya intensistas penurunan penglihatan serta bisa menimbulkan pusing	Risiko bahaya sedang

			
3	Keberadaan kabel di Studio CADD 	Potensi bahaya: keberadaan kabel yang berantakan di belakang monitor rawan tejerat tangan Risiko bahaya: rawan terkena tangan yang menyebabkan kesetrum	Risiko bahaya sedang
4	APAR yang diluar workshop ultilitas tidak pengecekan berkala 	Potensi bahaya: sulit jangkau dan tidak ada keterangan APAR berfungsi dengan Optimal Risiko bahaya: jika terjadi kebakaran akan menyulitkan pengguna	Risiko bahaya tinggi

g) *Workshop* Utilitas

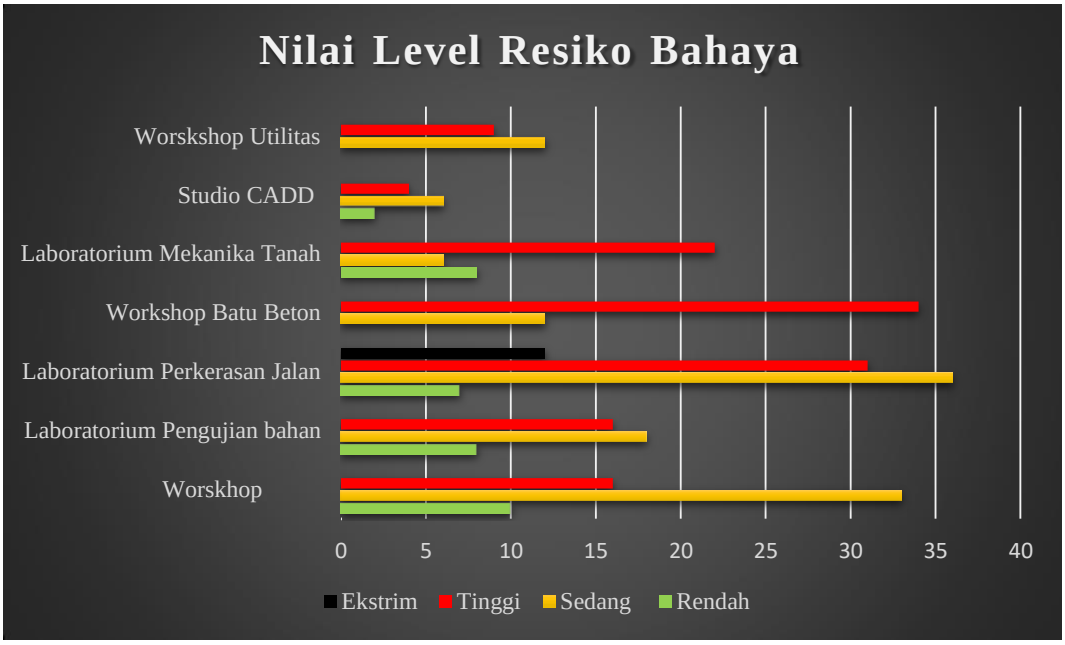
Tabel 7 Pengambilan data dan identifikasi potensi risiko bahaya studio CADD

No	Jenis Kegiatan atau Kondisi Lapangan	Potensi dan Risiko Bahaya	Level Risiko Bahaya
1	Kegiatan mahasiswa bertumpu pada kursi 	Potensi bahaya: kursi tidak memiliki sandaran serta permukaan kursi yang licin Risiko bahaya: dapat menyebabkan terpeslet dan terjatuh karena tidak memiliki sandaran	Risiko bahaya sedang
2	Keadaan kabel yang berantakan di *workshop* utilitas 	Potensi bahaya: menyebabkan kaki terjerat kabel listrik dan kabel putus Risiko bahaya: dapat menyebabkan kesetrum jika sudah terjerat pada saat kabel putus	Risiko bahaya sedang
3	Keberadaan tabung gas LPG yang berada di meja 	Potensi bahaya: Rawan tersandung oleh kaki jika tidak diperhatikan Risiko bahaya: jika tersandung kaki dan selang bocor akan terjadi kebakaran jika ada api yang memanti	Risiko Bahaya tinggi
4	mahasiswa memperbaiki kabel dengan posisi diatas meja tandon air 	Potensi bahaya: Memperbaiki kabel pada area yang berdekatan dengan air Risiko bahaya: jika sambungan tidak rapi atau terkelupas dan terkena air dapat tersenggat aliran listrik	Risiko bahaya sedang

No	Jenis Kegiatan atau Kondisi Lapangan	Potensi dan Risiko Bahaya	Level Risiko Bahaya
5	APAR yang diluar *workshop* utilitas serta tidak adanya pengecekan berkala 	Potensi bahaya: sulit jangkau dan tidak ada keterangan APAR berfungsi dengan optimal Risiko bahaya: jika terjadi kebakaran akan menyulitkan pengguna	Risiko Bahaya tinggi

3.3. Pembahasan Nilai level Potensi Bahaya Menggunakan Metode HIRA

Urutan Laboratorium, *Workshop* dan Studio disini menunjukkan banyaknya nilai potensi bahaya dari level tertinggi sampai level terendah.



Gambar 5. Diagram Nilai Level Resiko Bahaya

a) Laboratorium Perkerasan Jalan

Laboratorium perkerasan Jalan memiliki 13 temuan potensi risiko bahaya dengan rincian berikut 1 temuan bahaya kategori ekstrim dengan nilai level bahaya sebesar 12, 4 temuan bahaya kategori tinggi dengan nilai levelbahaya sebesar 31, 6 temuan bahaya kategori sedang dengan nilai level bahaya sebesar 36, 2 temuan kategori rendah dengan nilai level bahaya 7. Untuk kategori bahaya level ekstrim berupa kegiatan mahasiswa memasak aspal dan mencampur aspal dengan kerikil tanpa menggunakan masker dan pelindung kaki kegiatan ini berpotensi mengalami bahaya berupa cipratan aspal ke kakinya serta jika menghirup aspal terlalu lama akan mengalami gangguan pernapasan hal ini juga diperkuat dengan jurnal penelitian terdahulu jurnal tersebut menyatakan bahwa paparan aspal dalam jangka waktu yang lama tanpa menggunakan APD berupa masker dapat menyebabkan gangguan infeksi saluran pernapasan serta mata perih kemerahan (Sari,2012). Untuk kategori bahaya tinggi diantaranya berupa: kegiatan mahasiswa menggoreng tanah dengan aspal tidak menggunakan alat pelindung diri berupa sarung tangan dan kacamata kegiatan ini berpotensi berupa ledakan kecil kerikil keatas dan menyebabkan tangan maupun mata yang tidak terlindung alat pelindung diri bisa terjadi cidera hal ini juga diperkuat dengan

jurnal penelitian terdahulu jurnal tersebut menyatakan bahwa potensi bahaya pada saat menggoreng aspal para pengguna berpotensi terkena cipratan aspal yang menyebabkan terluka,iritasi kulit, kulit terbakar serta mata merah terkena campuran aspal dengan tanah (Fauzi dkk., 2021).

Untuk risiko potensi bahaya berkategori sedang adalah praktikan memasak campuran tanah dan kerikil tanpa menggunakan alat pelindung diri berupa wearpack, sarung tangan, kacamata pelindung bahkan sampai pelindung kaki, hal ini juga diperkuat dengan jurnal penelitian terdahulu jurnal tersebut menyatakan bahwa pengambilan sampel dari water bath memiliki potensi bahaya yang dapat menyebabkan iritasi hingga panas yang dapat menyebabkan bagian tangan ataupun tubuh melepuh (Widiastuti dkk., 2019).

b) *Workshop* Kayu

Workshop Kayu memiliki 11 temuan potensi risiko bahaya dengan nilai bahaya tertinggi berjumlah 3 temuan dengan nilai resiko sebesar 16, yaitu diantaranya berupa kegiatan mahasiswa menggunakan alat *circular planner show* tidak menggunakan APD berupa sarung tangan kegiatan ini dapat menyebabkan potensi bahaya berupa menyebabkan jari tergores dan berdarahhingga cedera jari terputus hal ini juga diperkuat dari penelitian terdahulu yaitu penggunaan mesin *joint planer* mempunyai resiko bahaya yang tinggi sepertipendarahan ringan akibat pisau hingga teputus nya jari tangan akibat tidak fokus dalam menggunakan alat tersebut (Putri & Ulkhaq, 2017). Untuk risiko potensi bahaya berkategori sedang di temukan sebanyak 6 potensi bahaya dengan nilai sebesar 33, Diantara temuan bahaya adalah kegiatan aktivitas mahasiswa mengetam bangku mahasiswa tidak memakai pelindung telinga hal ini dapat menyebabkan potensi bahaya berupa gangguan proses pendengaran hal ini selaras peraturan-aturan yang berlaku menurut UU NO 1 tahun 1970 pasal 3 ayat1 perihal syarat-syarat keselamatan kerja yaitu diperlukan adanya tindakan akibat timbulnya paparan suhu, kelembaban, debu, kebisingan suara dan getaran.

Untuk potensi resiko bahaya berkategori rendah ditemukan 2 temuan dengan nilai sebesar 10, diantara temuan bahaya adalah kegiatan mahasiswa praktikan melakukan pemasangan atau melakukan pengukuran di lantai kegiatan ini dapat menyebabkan potensi bahaya berupa kegiatan praktikan membungkuk menyebabkan posisi tubuh yang tidak baik jika dibiarkan terlalu lama dapat menyebabkan cedera pada tulang belakang hal ini juga diperkuat dengan jurnal penelitian terdahulu jurnal tersebut menyatakan bahwa kondisi jongkok yang terlama dapat menyebabkan cedera otot kaki berupa *hamstring* (Mardi & Perdana,2018).

c) *Workshop* Batu Beton

Workshop Batu Beton memiliki 7 temuan potensi risiko bahaya dengan nilai bahaya tertinggi berjumlah 5 temuan dengan nilai sebesar 34, yaitu diantaranya berupa: Kegiatan mahasiswa menggunakan palu besi tanpa sarung tangan kegiatan ini berpotensi menimbulkan potensi bahaya berupa berpotensi bahaya di karenakan jika tidak berhati-hati mahasiswa akan cedera patah jari-jarinya seperti luka memar, jari patah, hingga tertusuk paku terputus, hal ini juga diperkuat dengan jurnal penelitian terdahulu jurnal tersebut menyatakan bahwa dalam kegiatan memasang bouwplank khususnya aktivitas memalu mempunyai potensi bahaya berupa tertusuk paku serta memar terkena palu (Subagyo dkk., 2020).

Untuk risiko potensi bahaya berkategori sedang di temukan sebanyak 2 potensi bahaya dengan nilai sebesar 12, kondisi mahasiswa praktikan menaruh palu dan perkakas

di posisi yang lebih tinggi kondisi ini mempunyai risiko potensibahaya jika perkakas kayu serta palu tidak sengaja tersenggol mahasiswa praktikan lainnya maka palu dan perkakas tersebut akan menimpa mahasiswa praktikan yang di bawahnya dan akan menyebabkan kepala benjol hingga gegar otak, hal ini juga diperkuat dengan jurnal penelitian terdahulu jurnal tersebut menyatakan bahwa membawa keadaan penempatan peralatan pada elevasi yang tinggi melebihi pekerja sangat berbahaya, jika sewaktu-waktu dalam kondisi darurat atau tidak sengaja tersenggol dapat menimpa pekerja (Akbar, 2021).

d) Laboratorium Bahan

Laboratorium mekanika Bahan memiliki 8 temuan potensi risiko bahayadengan nilai bahaya tertinggi berjumlah 3 temuan dengan nilai resiko sebesar 16, yaitu diantaranya berupa: kegiatan mahasiswa praktikan saat menuangkan semen ke mesin molen yang tidak menggunakan masker kegiatan ini berpotensi menyebabkan penyakit infeksi saluran pernapasan paru jika hal tersebut dilakukan terus menerus tanpa menggunakan masker hal ini diperkuat oleh jurnal penelitian terdahulu bahwa terkena paparan debu semen dalam jangka waktu yang lama dapat mengalami gangguan penurunan fungsi paru-paru (Layuk dkk,2017).

Untuk risiko potensi bahaya berkategori sedang di temukan sebanyak 3 potensi bahaya dengan nilai sebesar 18. Diantara temuan bahaya adalah kondisi bahan praktikum berupa kerikil tidak tertata menyulitkan pergerakan, kondisi ini memiliki potensi bahaya berupa menimbulkan tumpahan serakan kerikil yangdapat mengakibatkan mahasiswa praktikan terjatuh hal juga diperkuat oleh pendapat dari Yulius (2022) bahwa bahan praktikum yang berserakan di lantai dapat menciderai penggunanya laboratorium sendiri jika tidak dibereskan sertajika ada sewaktu keadaan darurat dapat menyulit mobilitas pengguna laboratorium sendiri.

Untuk potensi resiko bahaya berkategori rendah ditemukan 2 temuan dengan nilai sebesar 8, temuan potensi bahaya berupa keberadaan banyak ember dibawah saat aktivitas mengaduk semen menggunakan mesin molen kondisi ini dapat menyebabkan potensi bahaya jika terinjak mahasiswa praktikan dan menyebabkan pergerakan mahasiswa tersebut terbatas atau ember yang berisi air tersebut hancur serta dapat menyebabkan permukaan licin dan terjatuh, keadaan juga diperkuat dari penelitian terdahulu yaitu genangan air yang mengendap jika tidak langsung dibersihkan dapat menyebabkan terjadi kecelakaan kerja akibat licin dan terjatuh (Restuputri & Sulaksmi, 2016)

e) Laboratorium Mekanika Tanah

Pada laboratorium mekanika tanah memiliki 6 temuan potensi risiko bahaya dengan nilai bahaya tertinggi berjumlah 3 temuan dengan nilai resiko sebesar 22, berupa kegiatan mahasiswa yang melakukan penumbukan tanah tanpa menggunakan alat pelindung diri berupa sarung tangan solusi permasalahan yang dapat mengakibatkan kegiatan ini memiliki potensi bahaya berupa tangan mahasiswa praktikan apabila tidak berhati dapat jari kuku dapat terjepit dan hancur keadaan seperti ini juga dijelaskan dalam penelitian terdahulu yaitu penggunaan alat penumbuk aspal dapat menyebabkan potensi bahaya berupa jari memar hingga jari remuk (Fauzi dkk., 2021).

Untuk risiko potensi bahaya sedang ditemukan sebanyak 1 temuan dengan nilai level risiko sebesar 6, temuan tersebut berupa kondisi laboratorium yang berantakan dengan adanya tanah di lantai dan adanya gelas ukur di bawah hal dapat menyebabkan potensi bahaya berupa menyebabkan terjadinya kecelakaan kerja dikarenakan lantai licin dapat menyebabkan pengguna laboratorium terjatuh terlebih lagi terdapat gelas ukur di bawah dapat menyebabkan gelas ukur tersandung dan pecah dan menyebabkan cedera kondisi seperti ini juga ditemukandalam penelitian terdahulu bahwa kondisi gelas ukur yang berserakan di lantai dapat menyebabkan cedera jika tersandung oleh pengguna (Awaluddin dkk., 2020). Untuk potensi risiko bahaya berkategori rendah ditemukan 2 temuan dengan nilai sebesar 8, seperti posisi saat melakukan kegiatan praktikan membungkuk menyebabkan cedera otot kondisi dijelaskan dalam penelitian terdahulu oleh Mardi dan Perdana (2018) berpendapat bahwa kondisi jongkok yang terlama dapat menyebabkan cedera otot kaki berupa *hamstring.*

f) *Workshop* Utiitas

Pada *workshop* utilitas memiliki 5 temuan potensi resiko bahaya dengan nilai bahaya tertinggi berjumlah 2 temuan dengan nilai resiko bahaya sebesar 9, temuan bahaya berupa keberadaan tabung gas LPG yang berada di meja beton dengan selang gas yang berantakan usulan perbaikan permasalahan ini adalah dengan menggunakan metode rekayasa dengan melakukan perubahan tempat padaletak tabung LPG diletakan di bawah meja agar menghindari tersenggol maupun tersandung mahasiswa praktikan, Pendapat ini dikuatkan dari penelitian terdahulu yaitu Tabung gas LPG sebaiknya di tempatkan di bagian bawah dekat lantai ruangan agar tidak terkena sinar matahari secara berlebihan (Prayitno dkk, 2020).

Kemudian untuk bahaya kategori sedang berjumlah 3 temuan dengan masing potensi berupa: kegiatan bertumpu pada kursi kondisi demikian juga dipaparkan dalam penelitian terdahulu pentingnya menggunakan tumpuan yang benar pada saat berkegiatan khususnya dalam beda elevasi yang tinggi hal tersebut dapat menyebabkan cedera dari mulai jatuh hingga patah tulang (Hidayat & Siswoyo, 2020).

g) Studio CADD (*Computer-Aided Design and Development*)

Pada studio CADD memiliki 4 temuan risiko bahaya dengan nilai bahaya tertinggi berjumlah 1 temuan dengan nilai resiko sebesar 4, berupa letak apar yangjauh diluar studio CADD dan tidak adanya pengecekan berkala hal tersebut menyulitkan jika terjadi kebakaran serta saat terjadinya kebakaran sulit untuk dijangkau serta tidak apakah apar dapat berfungsi dengan optimal hal tersebut selaras dengan Penelitian Syakbania dan Wahyuningsih (2017) berpendapat bahwa kondisi apar yang tidak sesuai dengan standar dapat mempengaruhi kemampuan, kemudahan serta kesiapan APAR dalam hal pencegahan agar api tidak menjadi membesar. Kemudian untuk risiko bahaya sedang yaitu memandang layar komputer dalam kondisi yang lama kondisi semacam ini beresikomenyebabkan mata

lelah serta mengakibatkan penglihatan ganda hal ini jugaselaras dengan jurnal Putri dan Mulyono (2018) berpendapat bahwa memandang layar komputer dalam kondisi yang lama dapat menyebabkan gangguan sakit kepala, penglihatan ganda, sakit kepala serta sakit punggung.

Kemudian untuk risiko bahaya rendah yaitu berupa posisi duduk yang lama kondisi ini dibiarkan waktu yang lama dapat menyebabkan cedera tulang belakang hal ini dimuat dalam jurnal Latifah & dkk (2022) posisi duduk yang lama mengakibatkan cedera tulang belakang dan kekakuan sendi.

4. SIMPULAN

1. Pengelolaan keselamatan dan Kesehatan kerja di lingkup Laboratorium, *Workshop,* serta Studio Departemen Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Negeri Malang terdiri dari tiga permasalahan di setiap sektornya yaitu kegiatan perencanaan, pelaksanaan dan evaluasi. Untuk perencanaan diawali dengan proses identifikasi potensi bahaya pada sebuah laboratorium, *workshop*, dan studio untuk dapat merencanakan pengadaan perlengkapan K3 dan merencanakan sebuah prosedur kerjayang aman untuk memasuki sebuah laboratorium, *workshop,* dan studio. Perihal kegiatan pelaksanaan K3 di lingkup area laboratorium DTSP UM yaitu terdiri dari pengadaan APD, P3K dan APAR, menyampaikan RPS terkait K3 di suatu laboratorium, *workshop*, dan studio, perihal kepatuhan untuk mentaati aturan saat memasuki laboratorium bagi pengguna, penataan tata letak laboratorium serta simulasi tanggap darurat. Perihal kegiatan evaluasi yaitu berfokus perihal suatu peristiwa kecelakaan kerja yang terjadi di laboratorium, *workshop*, dan studio agar ditangani secara cepat kegiatan lainya juga berfokus perihal pencatatan pemeliharaan peralatan laboratorium, workshop dan studio DTSP UM untuk dimasukan agenda perencanaan perbaikan peralatan laboratorium, workshop dan studio DTSP UM.
2. Potensi bahaya pada lingkup Laboratorium, *Workshop* dan Studio Departemen Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Negeri Malangyaitu terdiri dari : 1) potensi bahaya tangan berdarah akibat sudut tajam dari sebuah peralatan praktikum terletak pada *workshop* kayu, laboratorium bahan, *workshop* batu beton, dan laboratorium mekanikabahan, 2) potensi bahaya bagian tubuh tersenggat aliran listrik terletakpada *workshop* kayu, laboratorium bahan, laboratorium perkerasan jalan, studio CADD serta *workshop* utilitas, 3) potensi bahaya kebakaran terletak pada *workshop* kayu, laboratorium bahan, Laboratorium perkerasan jalan, *workshop* batu beton, laboratorium mekanika tanah, studio CADD serta *workshop* utilitas, 4) potensi bahaya yang lain yaitu cidera otot betis akibat jongkok terlalu lama terletak pada *workshop* kayu, laboratorium bahan, Laboratorium perkerasan jalan dan laboratorium mekanika tanah, 5) potensi bahaya terjatuh dan tersandung akibat lantai berserakan dan licin terletak pada *workshop* kayu, laboratorium bahan, Laboratorium perkerasan jalan, serta laboratorium mekanika tanah, 6) potensi bahaya terjatuh dari tempat tinggi yang menyebabkan kepala benjol hingga gagar otak terletak pada *workshop* batu beton dan *workshop* utilitas, 7) potensi bahaya menghirup bahan kimia beracun terjadi pada laboratorium bahan dan laboratorium perkerasan jalan, 8) potensi bahaya tangan terpotong akibat peralatan praktikum terjadi di *workshop* kayu dan *workshop* batu beton, 9) potensi bahaya akibat tertumbuk alat praktikum terletak pada laboratorium perkerasan jalan dan laboratorium mekanika tanah, 10) potensi bahaya jari tangan remuk akibat molen yang sedang berputar terjadi pada laboratorium mekanika bahan, 11) Potensi bahaya melepuh di tangan dan badan akibat cairan panas aspal dan alat praktikum terletak pada laboratorium perkerasan jalan dan laboratorium mekanika tanah, 12) potensi bahaya tangan tertusuk besi terjadi pada *workshop* utilitas, 13) potensi bahaya

cidera tulang belakang terletak pada *workshop* utilitas dan studio CADD, 14) potensi bahaya pusing dan penurunan penglihatan terjadi pada studio CADD.

3. Hasil nilai level bahaya dari kegiatan identifikasi potensi bahaya pada lingkup Laboratorium, *Workshop* dan Studio Departemen Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Negeri Malang dari nilai yang tertinggi hingga nilai yang terendah yaitu terdiri dari Laboratorium perkerasan jalan dengan nilai level bahaya 86 poin dengan predikat kategori tinggi, *workshop* kayu dengan nilai level bahaya 64 poin dengan predikat kategorisedang, *workshop* batu beton dengan nilai level bahaya 46 poin dengan predikat kategori rendah, Laboratorium bahan dengan nilai level bahaya 42 poin dengan predikat kategori rendah, Laboratorium menika tanah dengan nilai level bahaya 36 poin dengan predikat kategori rendah, *workshop* utilitas dengan nilai level bahaya 21 poin dengan predikat kategori rendah, dan studio CADD dengan nilai level bahaya 12 poin dengan predikat kategori rendah.

DAFTAR RUJUKAN

Adiasa, I. (2022). Analisis Potensi Bahaya Pada Pt. Infrastruktur Terbarukan Buana Mengunakan Metode Hazard Identification and Risk Assessment (Hira) Lombok Timur. Jurnal Industri & Teknologi Samawa, 3(1), 54–61. https://doi.org/10.36761/jitsa.v3i1.1566

Akbar, A.H. S. (2021). ANALISIS POTENSI RESIKO BAHAYA MENGGUNAKAN METODE HAZARD IDENTIFICATION AND RISK ASSESSMENT (HIRA) DAN JOB SAFETY ANALYSIS (JSA) GUNA MEMINIMALKAN KECELAKAAN (STUDI KASUS: PT. MASSINDO KARYA PRIMA, KAWASAN INDUSTRI CANDI, SEMARANG). Teknik sipil.

Albar, M. E., Parinduri, L., & Sibuea, S. R. (2022). Analisis Potensi Kecelakaan Menggunakan Metode Hazard Identification and Risk Assessment (Hira). 17(3).

Arrazy, (Syafran), Sunarsih, (Elvi), & Rahmiwati, (Anita). (2014). Jurnal Ilmu Kesehatan Masyarakat. Jurnal Ilmu Kesehatan Masyarakat, 5(2), 103–111. https://www.neliti.com/publications/57954/implementation-of-fire-safety-management-system-at-dr-sobirin-hospital-district

Aseng, M. D., & Hau, R. R. H. (2021). Peralatan P3K Dalam Labolatorium Sebagai Penunjang Aktivitas Praktikum Yang Aman. Pendidikan Fisika dan Sains, 2(1).

Awaluddin, A., Fitra, M., Irfan, A., & Sugriarta, E. (2020). Analisis Risiko Keselamatan Dan Kesehatan Kerja Di Laboratorium Kimia Terpadu Politeknik Kesehatan Padang Tahun 2019. Sulolipu: Media Komunikasi Sivitas Akademika dan Masyarakat, 20(2), 253. https://doi.org/10.32382/sulolipu.v2i20.1668

Caesar, D. L., Sholikhah, F., & Mubaroq, M. H. (2023). Analisis Potensi dan Penilaian Risiko Bahaya Lingkungan Kerja di Perusahaan Furniture Jepara. 3(2), 103–114.

Cantino, V., Vincentiis, P. De, & Racca, G. (2016). Risk management : Risk management : 51(4), 1–12.

Danial, A., Hasyim, M. H., & Unas, S. El. (2017). Analisis Risiko Keselamatan Dan Kesehatan Kerja (K3) Dengan Metode Hazard Analysis Dan Consequence – Likelihood Analysis (Studi Kasus Pada Proyek Pembangunan Gedung Baru Fakultas Ilmu Administrasi Universitas Brawijaya). Jurnal Mahasiswa Jurusan Teknik Sipil Universitas Brawijaya, 1(1).

Darmawan, R., Ummi, N., & Umyati, A. (2017). Metode Hazard Identification And Risk Assessment (Hira) Di Area Batching Plant Pt Xyz. Jurnal Teknik Industri, 5(3), 308–313.

Erwan Henri Prasetyo, Suroto, B. K. (2018). ANALISIS HIRA (HAZARD IDENTIFICATION AND RISK ASSESSMENT) PADA INSTANSI X DI SEMARANG. 6, 519–528.

Fauzi, M. R., Romadhoni, L. F., & Fatoni, R. (2021). Analisis Potensi Risiko Bahaya Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) pada Laboratorium Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Surakarta dengan Metode HIRARC. 2, 69–75.

Febrianti, A. (2022). SKRIPSI HEALTH RISK ASSESSMENT (HRA) PADA PROSES PEMBUATAN ASPAL SKRIPSI HEALTH RISK ASSESSMENT (HRA) PADA PROSES PEMBUATAN ASPAL.

Feri Setiabudi & Adwitya Bhaskara. (2022). Jurnal SIPILsains. 12(21), 13–24. Haworth, N., & Hughes, S. (2012). The International Labour Organization. In

Handbook of Institutional Approaches to International Business. https://doi.org/10.4337/9781849807692.00014

Hidayat, I. P., & Siswoyo. (2020). Analisa Risiko Kesehatan Dan Keselamatan Kerja Pada Proyek Pembangunan Perumahan Di Sidoarjo Jatim. Jurnal Rekayasa dan Manajemen Konstruksi, 8(1), 35–44.

Hikmah, & Rahmatullah, S. (2019). Kesehatan dan Keselamtan Kerja Terhadap Kinerja Pegawai Pada Balai Besar Industri Hasil Perkebunan Makassar. Competitiveness, 8(1), 174–188.

Iii, P. D., Dan, H., Kerja, K., Kedokteran, F., & Sebelas, U. (2010). Hazard identifikasi dan risk assesment dalam upaya mengurangi tingkat risiko di bagian produksi pt. bina guna kumia ungaran semarang.

Ilmiah, K. K. (2017). Lantanida Journal, Vol. 5 No. 1, 2017. Journal Lantanida, 5(1), 83–92.

Indahningrum, R. putri, Naranjo, J., Hernández, Naranjo, J., Peccato, L. O. D. E. L., & Hernández. (2020). ANALISIS

KEPUASAN PENGGUNA LABORATORIUM: STUDI KASUS DI LABORATORIUM JURUSAN TEKNIK INDUSTRI UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA. Applied
Microbiology and Biotechnology, 2507(1), 1–9. https://doi.org/10.1016/j.solener.2019.02.027%0Ahttps://www.golder.com/insights/block-caving-a-viable-alternative/%0A???
Indarwati, D. (2020). Identifikasi Bahaya dan Risk Assessment : Penerapan Keselamatan dan Kesehatan Kerja di Laboratorium. 2(2), 51–57.
Industri, J. T., Medan, S., Assesment, I. R., & Kerja, K. (2021). Analisis Resiko Kecelakaan Kerja di CV . Jati Jepara Furniture dengan Metode HIRARC (Hazard Identification Risk Assessment and Risk Control) Lamhot Willy Afredo *, Uni Pratama Pebrina Br Tarigan. 4(2).
Kani, B. R. (2013). KESELAMATAN DAN KESEHATAN KERJA PADA PELAKSANAAN PROYEK KONSTRUKSI (STUDI KASUS : PROYEK PT . TRAKINDO UTAMA). 1(6), 430–433.
Kemenristek Dikti Direktorat Jendral Pendidikan Tinggi Direktorat Pendidikan Dan Tenaga Kependidikan. (2015). Pedoman Umum Pemilihan Dosen Berprestasi. 1–22. http://www.kopertis3.or.id/html/wp-content/uploads/2014/03/1.-Panduan-Dosen-Beprestasi-2013.pdf
Kharisma, D. E., Sasongko, L. R., & Mahatma, T. (2022). MODEL KERUGIAN AGGREGAT UNTUK JAMINAN KECELAKAAN KERJA BERDASARKAN SIMULASI. 5(1).
Larasati, S., Suroto, S., & Widjasena, B. (2021). Analisis Potensi Bahaya Dengan Menggunakan Metode Hira (Hazard Identification and Risk Assessment) Pada Pabrik Roti Tawar X Boyolali. Jurnal Kesehatan Masyarakat (Undip), 9(6), 760–764. https://doi.org/10.14710/jkm.v9i6.31383
Latifah, M., Citrawati, M., & Yusmaini, H. (2022). Hubungan Posisi Duduk dan Lama Duduk dengan Low Back Pain pada Pekerja Sektor Industri : Tinjauan Sistematis. Seminar Nasional Riset Kedokteran, 17–29.
Mahdini, N., & Fino, W. A. (2019). Alat Pelindung Diri Pada Pekerjaan yang Bertegangan Listrik di PT . PLN Area Bekasi. Jurnal Mahasiswa Bina Insani, 3(2), 133–142.
Malindo, P. T., Raya, I., & Timur, J. (2012). SPRINGBED DENGAN METODE HAZARD IDENTIFICATION AND RISK ASSESSMENT (HIRA) (Studi
Kasus : PT . Malindo Intitama Raya , Malang , Jawa Timur) ANALYSIS OF THE POTENTIAL OF A WORK ACCIDENTS ON THE PRODUCTION. 11–23.
Mardi, T., & Perdana, S. (2018). Analisis Postur Kerja pada Pembuatan Rumah Boneka dengan Metode Rapid Entire Body Assessment. STRING (Satuan Tulisan Riset dan Inovasi Teknologi), 3(2), 107. https://doi.org/10.30998/string.v3i2.2761
Novianah, N., Triyono, A., & Sumadi. (2014). Hubungan Posisi Kerja Duduk Dengan Keluhan Nyeri Punggung Bawah Pada Tukang Becak Di Wilayah Kelurahan Larangan Indah Ciledug-Tangerang. Jurnal Inohim, 2(1), 59–66.
Nugraha, H., & Yulia, L. (2019). Analisis Pelaksanaan Program Keselamatan dan Kesehatan Kerja Dalam Upaya Meminimalkan Kecelakaan Kerja pada Pegawai PT . Kereta Api Indonesia (Persero). 10(2), 93–102.
Padmaningrum, R. (2013). Manajemen Laboratorium Kimia UNY.
Pepadu, J., Murtiadi, S., Wahyud, M., Agustawijaya, D. S., Yasa, I. W., & Akmaluddin, A. (2021). Simulasi Jalur Evakuasi dan Pelatihan Identifikasi Kerusakan Bangunan Akibat Gempa dan Kebakaran di SMAK Cakranegara Mataram. Jurnal Pepadu, 2(1), 10–17. https://doi.org/10.29303/pepadu.v2i1.2155
Pertolongan, P., Pada, P., Tambipi, F. J., Multazam, A., & Ikhtiar, M. (n.d.). Penerapan Pertolongan Pertama Pada Kecelakaan (P3K) Kontruksi Kapal Di Kota Makassar. 96–106.
Pirade, F. (2022). Faktor Yang Berhubungan Dengan Kepatuhan Pengguna Alat Pelindung Diri (Apd) Petugas Igd Rsud Kota Makassar Di Masa Pandemi Covid-19. Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Hasanuddin, 33(1), 1–12.
Poltekkes, J. K. L., Yogyakarta, K., Tatabumi, J., & Banyuraden, N. (2020). Analisis Bahaya Kecelakaan Kerja Proses Produksi Mebel dengan Metode Job Safety Analysis Alfa Baetin Nurul Ilmy*, Tuntas Bagyono*, Yamtana*, Sri Haryanti * PENDAHULUAN Era modern saat ini memaksa in- dustri menggunakan teknologi sebagai penunjang fakt. 12(2).
Prayitno, Amir Sugeng, Budiman Adi Setyawan, A., & Marasabessy. (2020). Edukasi keselamatan dan kesehatan kerja kompor gas lpg pada santri pondok. Ikraith-Abdimas, 3(2), 31–40.
Putranto, H. (2016). Pengelolaan dan pengembangan sarana praktikum laboratorium dasar instalasi listrik pada prodi pte Universitas Negeri Malang. Tekno, 25(1), 33–43.
Putri, D. W., & Mulyono, M. (2018). Hubungan Jarak Monitor, Durasi Penggunaan Komputer, Tampilan Layar Monitor, Dan Pencahayaan Dengan Keluhan Kelelahan Mata. The Indonesian Journal of Occupational Safety and Health, 7(1), 1. https://doi.org/10.20473/ijosh.v7i1.2018.1-10
Putri, J. I., & Ulkhaq, M. M. (n.d.). IDENTIFIKASI BAHAYA DAN RISIKOPADA AREA PRODUKSI CV MEBEL INTERNASIONAL , SEMARANG DENGAN METODE JOB SAFETY ANALYSIS.
Rahman, N. (2014). ALAT BERAT. 1.
Restuputri, D. P., & Sulaksmi, A. (2016). Identifikasi Dan Pengendalian Risiko Di Bagian Produksi 1 Dalam Upaya Pencapaian Zero Accident Menggunakan Metode Hazard Identification and Risk Assessment (Hira). Seminar Nasional Teknologi dan Rekayasa (SENTRA), 24–31.
Rizki, K., Roehan, A., & Desrianty, A. (2014). Usulan Perbaikan Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (SMK3) Menggunakan Metode Hazard Identification and Risk Assesment (HIRA) *. 02(02).
Ruli A. Rembang , Semuel Layuk, B. (2017). PENGARUH LAMA KERJA DAN PENGGUNAAN ALAT PELINDUNG

DIRI (APD) TERHADAP KAPASITAS PARU PEKERJA PENGUMPUL SEMEN DI UNIT PENGANTONGAN SEMEN TONASA LINE KOTA BITUNG. 7.

Sangi, M. S., & Tanauma, A. (2018). Keselamatan Dan Keamanan Laboratorium IPA. Jurnal MIPA, 7(1), 20. https://doi.org/10.35799/jm.7.1.2018.18958

Saputra, A. J., & Tandedi, M. (2021). Tingkat Pengetahuan dan Kesadaran Berperilaku K3 Mahasiswa Teknik Sipil Universitas Internasional Batam. Jurnal Ilmiah Rekayasa Sipil, 18(1), 1–9. https://doi.org/ 10.30630/jirs.v18i1.515

Sari, R. N. E. (2012). Gambaran Job Safety Analisis di Proses Produksi Asphalt Drum PT Pertamina Gresik.

Sertiya Putri, K. D. (2018). Analisis Faktor Yang Berhubungan Dengan Kepatuhan Menggunakan Alat Pelindung Diri. The Indonesian Journal of Occupational Safety and Health, 6(3), 311. https://doi.org/ 10.20473/ ijosh.v6i3.2017.311-320

Subagyo, U., Risiko, A. P., & Penelitian, A. D. A. (2020). MANAJEMEN RISIKO KESEHATAN DAN KESELAMATAN KERJA (K3) Studi Kasus Pada Praktek Acuan Perancah Dan Praktek Kayu Jurusan Teknik Sipil. 09(2), 3– 6.

Sugiyono. (2016). METODE PENELITIAN KUANTITATIF KUALITAS DAN R&D. In Bandung Alf.

Suplemen, M., & Pembekalan, P. (n.d.). Mengidentifikasi bahaya pada proyek konstruksi (1 jp).

Syakbania, D. ., & Wahyuningsih, A. . (2017). Program Keselamatan Dan Kesehatan Kerja Di Laboratorium Kimia. Higeia Journal of Public Health Research and Development, 1(3), 49–57.

Tri, Y. D., & Yulius, H. (2022). Penerapan JSA Sebagai Upaya Pencegahan Kecelakaan Dan Perbaikan Keselamatan Kerja Pada Pelaksanaan Pratikum Di Laboratorium SMK SMAK PADANG 1. Untuk mengidentifikasi potensi bahaya praktikum kimia di SMK SMAK Padang. 17(November), 175–184.

Veronica, D. (2017). Pengaruh Kualitas Pelayanan Terhadap Kepuasan Pelanggan. Journal Development, 5(1), 55–69. https://doi.org/10.53978 /jd.v5i1.45

Wahyuningsih, U., Sulistiyo, E., Rusjdi, H., & Alfalah, W. (2021). Pengenalan Keselamatan Dan Kesehatan Kerja Di PT Cita Rasa Palembang. 3(2), 155– 162.

Widiastuti, R., Prasetyo, P. E., & Erwinda, M. (2019). Identifikasi Bahaya dan Penilaian Risiko Untuk Mengendalikan Risiko Bahaya di UPT Laboratorium Terpadu Universitas Sarjanawiyata Tamansiswa. *Industrial Engineering Journal of The University of Sarjanawiyata Tamansiswa, 3*(2), 51.

Wiratmani, E. (2010). *ANALISIS MANAJEMEN KESELAMATAN DAN KESEHATAN KERJA (K – 3) PADA BAGIAN PRESSING DI PT . X*. 3(1).

Wulandari, B. (2018). Analisis Keselamatan dan Kesehatan Kerja Bengkel dan Laboraturium Jurusan Pendidikan Teknik Elektronika dan Informatika FT UNY. *Elinvo (Electronics, Informatics, and Vocational Education), 3*(1), 1–8. https://doi.org/10.21831/elinvo.v3i1.19480

Wulandari, F. E. W. & R. (2020). *Organisasi Laboratorium* (Septi Budi Sartika (ed.)). UMSIDA Press.

Yuliandi, C. D., & Ahman, E. (2019). Penerapan Keselamatan Dan Kesehatan Kerja (K3) Di Lingkungan Kerja Balai Inseminasi Buatan (Bib) Lembang. *Jurnal MANAJERIAL, 18*(2), 98–109. https://doi.org/10.17509/manajerial. v18i2.18761

Live and Applied Science, Volume 4
Prosiding National Seminar and Call for Paper Civil Days 2024 (EnviroCivil-2024)
Diselenggarakan di Malang, 28 Agustus 2024
e-ISSN (2964-772X)

PENGUKURAN KINERJA RANTAI PASOK SUMBERDAYA KONSTRUKSI DENGAN METODE*SUPPLY CHAIN OPERATION REFERENCE*

Daiya Rahma Santika[1], Bambang Djatmiko[2] dan Nemesius Bambang Revantoro[3]

[1]Universitas Negeri Malang, email: daiyarahma11@gmail.com
[2] Universitas Negeri Malang, email: bambang.djatmiko.ft@um.ac.id
[3] Universitas Negeri Malang, email: nemesius.bambang.ft@um.ac.id

Abstrak

Rantai pasok konstruksi adalah kegiatan konstruksi yang melibatkan koordinasi dan komunikasi untuk menghemat waktu, minimalisir biaya, dan memaksimalkan sumber daya konstruksi. Keterlambatan pasokan sumber daya konstruksi dapat menghambat pelaksanaan pekerjaan, kurangnya perencanaan rantaipasok yang optimal dari semua pihak terlibat dan rendahnya kesadaran terhadap pentingnya kinerja rantai pasok konstruksi. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengukur nilai kinerja rantai pasok sumber daya konstruksi dengan metode SCOR, FAHP, dan OMAX serta pengaruh antara bobot kinerja terhadap hasil nilai kinerja IBM SPSS. Penelitian ini menggunakan rancangan penelitian deskriptif, kuantitatif, dan korelasi. Data empiris yang digunakan dalam penelitian ini berupa data primer yang didapatkan dengan cara penyebaran kuesioner dan data sekunder dengan cara studi literatur serta riset internet. Tahapan penelitian ini yaitu melakukan studi literatur dan riset internet untuk menentukan sebuah instrumen dan menyebarkannya dalam bentuk kuesioner menggunakan metode SCOR, instrumen yang valid dijadikan parameter KPI dalam mengukur kinerja rantai pasok konstruksi menggunakan metode FAHP, kuesioner disebarkan kembali, dan hasil pembobotan dilakukan scoring menggunakan metode OMAX untuk mendapatkan nilai kinerja. Kemudian bobot kinerja dan hasil nilai kinerja dilakukan analisis regresi linearsederhana untuk mengetahui ada atau tidak adanya pengaruh. Hasil penelitian yang didapatkan nilai kinerjarantai pasok tenaga kerja sebesar 1,583, material 2,418 dan peralatan 2,293, serta nilai kinerja rantai pasokkeseluruhan sumber daya konstruksi sebesar 6,294 (kuning atau baik) pada metode SCOR, FAHP, dan OMAX. Terdapat pengaruh bobot kinerja dengan hasil nilai kinerja dengan nilai signifikansi 0,045 < 0,05,nilai korelasi sebesar 0,327 dengan persamaan regresi linear sederhana Y= 0,960 + 1,923X, serta nilai koefisien determinasi yang berarti bahwa pengaruh bobot kinerja terhadap hasil nilai kinerja sebesar 0,107atau 10,7%.

Kata kunci: Kinerja Rantai Pasok, Sumberdaya Konstruksi, SCOR, Analisis Regresi Linear Sederhana

1. PENDAHULUAN

Rantai pasok konstruksi adalah kegiatan konstruksi yang melibatkan koordinasi dan komunikasi untuk menghemat waktu, minimalisir biaya, dan memaksimalkan sumber daya konstruksi (Maddeppungeng, dkk, 2018). Pengukuran kinerja yaitu membandingkanantara hasil yang sebenarnya diperoleh dengan yang direncanakan (Chotimah, dkk., 2017). Menurut Sholeh (2021), salah satu metode untuk mengukur kinerja dari sebuah rantai pasok konstruksi dapat menggunakan *Supply Chain Operation Reference* (SCOR). SCOR merupakan metode untuk mengukur kinerja rantai pasok berdasarkan lima dimensiutama, yaitu persediaan, fleksibilitas, biaya, keandalan, dan responsivitas (Maulidiya, dkk, 2015). *Fuzzy Analytical Hierarchy Process*

Copyright © 2024 The Authors. Published by Universitas Negeri Malang.
This is an open access article distributed under the CC BY-NC 4.0 license -http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/.

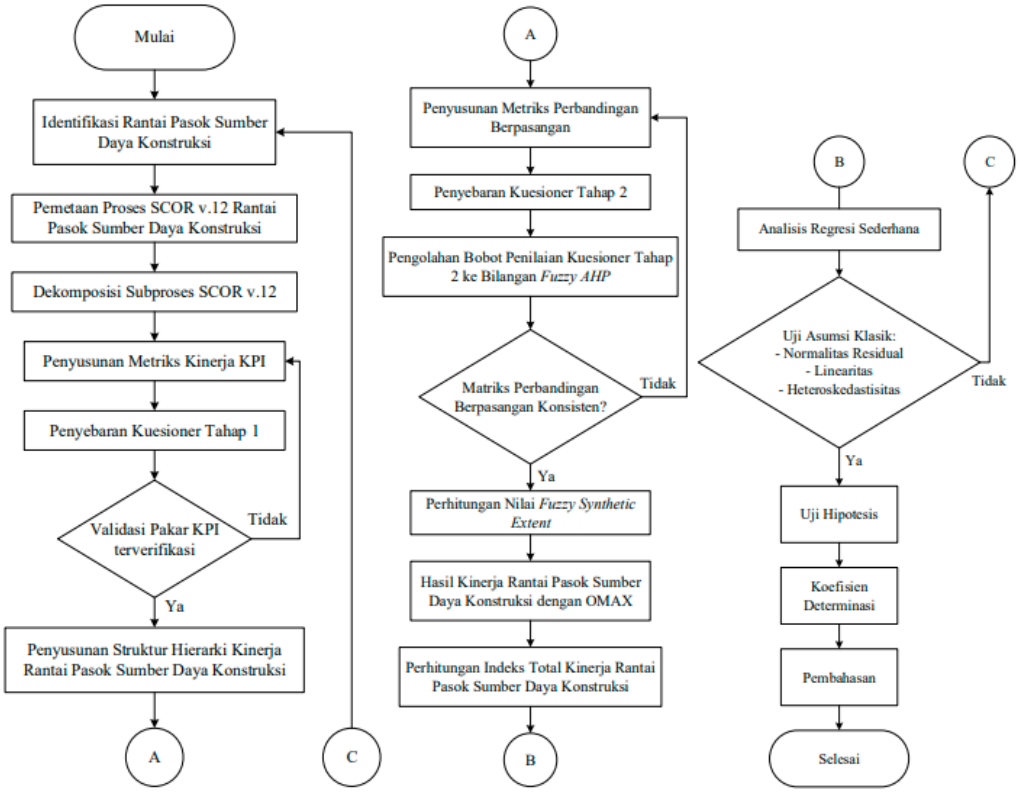
(FAHP) merupakan metode pendekatanfuzzy untuk mengukur kinerja rantai pasok dengan menggabungkan penilaian subjektif dari berbagai faktor kinerja (Faisol, dkk, 2014). *Objectives Matrix* (OMAX) merupakan metode untuk mengukur kinerja rantai pasok dengan menentukan tujuan dan bobotnya untuk setiap faktor kinerja dengan menyamakan skala nilai dari masing-masing KPI (Silalahi, dkk, 2014).

Hasil survei pendahuluan pada Proyek Pembangunan Gedung Apartemen Graha Utama Surabaya mengalami kehambatan pada beberapa pekerjaan yang disebabkan oleh pasokan sumber daya material besi pada pekerjaan beton sekitar 10%, karena waktu pengiriman material yang tidak sesuai dengan *time schedule* dan ketidakpastian produksidari *supplier* yang mengakibatkan kualitas material yang tidak sesuai dengan spesifikasi (Manoppo & Dundu, 2022). Keterbatasan tenaga kerja terampil yang mengakibatkan pelaksanaan proyek menjadi terhambat dan kualitas pekerjaan yang buruk serta kegagalan mesin pada peralatan yang menyebabkan keterlambatan pada proyek (Zulfiar & Fatimah,2023). Oleh karena itu, kendala yang terjadi pada rantai pasok proyek ini kurangnya perencanaan rantai pasok yang optimal dari semua pihak terlibat dan rendahnya kesadaran terhadap pentingnya kinerja rantai pasok konstruksi (Aripin, 2020).

Berdasarkan permasalahan yang terjadi, penelitian pengukuran kinerja dilakukan untuk mengetahui pengelolaan kinerja rantai pasok sumber daya kosntruksi dengan menyediakan kerangka kerja yang terstruktur dalam mengukur kinerja rantai pasok sumber daya konstruksi (Wei, Prybutok & Sauser, 2021). Sehingga dilakukan penelitianpengukuran kinerja rantai pasok sumber daya proyek konstruksi dengan metode SCOR, FAHP dan OMAX karena dapat memperoleh dan mengembangkan strategi perbaikan dalam meningkatkan nilai kinerja rantai pasok sumber daya dalam proyek konstruksi (Asih, 2022).

2. METODE

Metode penelitian yang digunakan dapat dilihat pada diagram alir seperti pada Gambar 1 berikut.



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

Penelitian ini menggunakan rancangan deskriptif, kuantitatif, dan korelasi. Jenis datayang digunakan pada penelitian ini berupa data primer dan data sekunder. Populasi yangdigunakan yaitu Proyek Pembangunan Gedung Apartemen Graha Utama dan sampel yang digunakan sejumlah 15 orang.

3. HASIL

3.1. Deskripsi Indikator Kinerja Rantai Pasok Tenaga Kerja dengan Metode SCOR

Indikator kinerja rantai pasok tenaga kerja dihasilkan sebanyak 9 *key performance indicators* (KPI).

Tabel 1. Hasil Deskripsi Indikator Kinerja Rantai Pasok Tenaga Kerja dengan Metode SCOR

No.	Kode Indikator	Indikator
1.	P-RL 1	Kesesuaian jumlah tenaga kerja yang tersedia dengan yang direncanakan
2.	P-RL 2	Kesesuaian kriteria tenaga kerja yang tersedia dengan yang direncanakan
3.	P-RS	Keahlian tenaga kerja dalam melakukan pelaksanaan proyek konstruksi
4.	S-RL	Penyediaan tenaga kerja dalam jangka waktu tertentu
5.	S-RS 1	Waktu penyediaan tenaga kerja
6.	S-RS 2	Waktu pengadaan tenaga kerja konstruksi yang sesuai kriteria
7.	MRL	Kesesuaian hasil pekerjaan konstruksi
8.	M-RS 1	Keahlian tenaga kerja dalam melakukan pelaksanaan proyek konstruksi
9.	M-RS 2	Ketepatan waktu penyelesaian pekerjaan

3.2. Deskripsi Indikator Kinerja Rantai Pasok Material dengan Metode SCOR

Indikator kinerja rantai pasok material dihasilkan sebanyak 15 *key performance indicators* (KPI).

Tabel 2. Hasil Deskripsi Indikator Kinerja Rantai Pasok Material dengan Metode SCOR

No.	Kode Indikator	Indikator
1.	PRL-1	Pengiriman material secara penuh
2.	PRL-2	Pengiriman material sesuai dengan waktu yang ditentukan
3.	PRL-3	Kelengkapan dokumen material
4.	SRL-1	Jumlah perubahan jadwal pengiriman
5.	SRL-2	Material yang dikirimkan dalam kondisi sempurna
6.	S-RS 1	Waktu pemenuhan material
7.	S-RS 2	Waktu pengadaan material terhadap perubahan spesifikasi
8.	S-RS 3	Waktu pengadaan material terhadap perubahan jadwal
9.	D-RL 1	Tingkat ketepatan jenis material yang dikirimkan dengan pesanan
10.	D-RL 2	Tingkat ketepatan jumlah kuantitas material yang dikirimkan dengan pesanan
11.	D-RL 3	Jumlah pesanan yang dikirimkan secara lengkap
12.	D-RL 4	Kelengkapan dokumen pada saat material
13.	D-RS	Jadwal waktu penggunaan stok material dan pengadaan kembali
14.	R-RL	Material yang tersimpan mengalami kecacatan/kerusakan
15.	R-RS	Jadwal waktu pengembalian material yang cacat

3.3. Deskripsi Indikator Kinerja Rantai Pasok Peralatan dengan Metode SCOR

Indikator kinerja rantai pasok peralatan dihasilkan sebanyak 14 *key performance indicators* (KPI).

Tabel 3. Hasil Deskripsi Indikator Kinerja Rantai Pasok Peralatan dengan Metode SCOR

No.	Kode Indikator	Indikator
1.	P-RL 1	Peralatan yang dikirimkan secara lengkap
2.	P-RL 2	Pengiriman peralatan sesuai dengan waktu yang ditentukan
3.	S-RL 1	Jumlah perubahan jadwal pengiriman peralatan

4.	S-RL 2	Jumlah peralatan yang diterima dalam kondisi sempurna
5.	S-RS 1	Waktu pengadaan peralatan
6.	S-RS 2	Waktu pengadaan peralatan terhadap perubahan spesifikasi
7.	S-RS 3	Waktu pengadaan peralatan terhadap perubahan jadwal
8.	D-RL 1	Tingkat ketepatan jenis peralatan yang dikirimkan dengan pesanan
9.	D-RL 2	Tingkat ketepatan jumlah kuantitas peralatan yang dikirimkan dengan pesanan
10.	D-RL 3	Jumlah pesanan yang dikirimkan secara lengkap
11.	D-RL 4	Kelengkapan dokumen pada saat peralatan dikirimkan
12.	D-RS	Jadwal waktu penggunaan peralatan dan pengiriman kembali
13.	R-RL	Peralatan yang digunakan mengalami kerusakan
14.	R-RS	Jadwal waktu pengembalian peralatan yang rusak

3.4. Pembobotan Pengukuran Kinerja Rantai Pasok Tenaga Kerja, Material, dan Peralatan dengan FAHP

Berdasarkan Tabel 1, Tabel 2, dan Tabel 3, dilakukan pembobotan indikator kinerja masing-masing rantai pasok, yaitu:

(1) Tenaga Kerja

Perhitungan pembobotan pengukuran kinerja rantai pasok tenaga kerja dihasilkan bobot prioritas tertinggi yaitu kesesuaian hasil pekerjaan konstruksi sebesar 0,476.

(2) Material

Perhitungan pembobotan pengukuran kinerja rantai pasok material dihasilkan bobot prioritas tertinggi yaitu material yang tersimpan mengalami kecacatan atau kerusakan sebesar 0,675.

(3) Peralatan

Perhitungan pembobotan pengukuran kinerja rantai pasok peralatan dihasilkan bobot prioritas tertinggi yaitu peralatan yang digunakan mengalami kerusakan sebesar 0,858.

3.5. Nilai Kinerja Rantai Pasok Tenaga Kerja, Material, dan Peralatan dengan OMAX

(1) Tenaga Kerja

Perhitungan nilai kinerja rantai pasok tenaga kerja dengan metode OMAX dan TLS dihasilkan pada Tabel 4 dibawah ini.

Tabel 4. Hasil Nilai Kinerja Rantai Pasok Tenaga Kerja

Proses Inti	Bobot	Atribut	Bobot	KPI	Bobot	Value	Total Value	Value Atribut Kinerja	Total Value Atribut	Value Proses Inti
(A)	(B)	(C)	(D)	(E)		(F)	(G)	(H=DxG)	(I)	(J=BxI)
P	0,129	RL	0,771	P-RL 1	0,359	1,796	5,015	3,867	4,515	0,585
				P-RL 2	0,358	3,220				
		RS	0,229	P-RS	0,283	2,831	2,831	0,648		
S	0,237	RL	0,771	S-RL	0,375	1,125	1,125	0,868	1,655	0,393
		RS	0,229	S-RS 1	0,316	1,896	3,440	0,787		
				S-RS 2	0,309	1,545				
M	0,225	RL	0,771	M-RL	0,476	3,333	3,333	2,570	2,690	0,605
		RS	0,229	M-RS 1	0,435	0,435	0,524	0,120		
				M-RS 2	0,088	0,088				
Nilai Total										1,583

Berdasarkan Tabel 4 nilai total kinerja rantai pasok tenaga kerja konstruksi adalah 1,583 (merah atau buruk).

(2) Material

Perhitungan nilai kinerja rantai pasok material dengan metode OMAX dan TLS dihasilkan pada Tabel 5 dibawah ini.

Tabel 5. Hasil Nilai Kinerja Rantai Pasok Material

Proses Inti	Bobot	Atribut	Bobot	KPI	Bobot	Value	Total Value	Value Atribut Kinerja	Total Value Atribut	Value Proses Inti
(A)	(B)	(C)	(D)	(E)		(F)	(G)	(H=DxG)	(I)	(J=BxI)
(1)	*(2)*	*(3)*	*(4)*	*(5)*		*(6)*	*(7)*	*(8)*	*(9)*	*(10)*
P	0,129	RL	0,771	PRL-1	0,452	2,715	6,756	5,210	5,210	0,675
				PRL-2	0,339	2,372				
				PRL-3	0,209	1,670				
S	0,237	RL	0,771	SRL-1	0,230	2,301	2,372	1,829	3,428	0,814
				SRL-2	0,071	0,071				
		RS	0,229	S-RS 1	0,140	1,403	6,986	1,599		
				S-RS 2	0,247	2,473				
				S-RS 3	0,311	3,110				
D	0,209	RL	0,771	D-RL 1	0,266	2,129	3,343	2,578	2,869	0,599
				D-RL 2	0,087	0,875				
				D-RL 3	0,011	0,021				
				D-RL 4	0,318	0,318				
		RS	0,229	D-RS	0,318	1,272	1,272	0,291		
R	0,199	RL	0,771	R-RL	0,675	2,025	2,025	1,562	1,659	0,331
		RS	0,229	R-RS	0,142	0,427	0,427	0,098		
Nilai Total										2,418

Berdasarkan Tabel 5 nilai total kinerja rantai pasok material konstruksi adalah 2,418 (merah atau buruk).

(3) Peralatan

Perhitungan nilai kinerja rantai pasok peralatan dengan metode OMAX dan TLS dihasilkan pada Tabel 6 dibawah ini.

Tabel 6. Hasil Nilai Kinerja Rantai Pasok Peralatan

Proses Inti	Bobot	Atribut	Bobot	KPI	Bobot	Value	Total Value	Value Atribut Kinerja	Total Value Atribut	Value Proses Inti
(A)	(B)	(C)	(D)	(E)		(F)	(G)	(H=DxG)	(I)	(J=BxI)
P	0,129	RL	0,771	P-RL 1	0,507	2,027	2,521	1,944	1,944	0,252
				P-RL2	0,493	0,493				
S	0,237	RL	0,771	S-RL 1	0,040	0,119	3,158	2,435	3,312	0,786
				S-RL 2	0,304	3,039				
		RS	0,229	S-RS 1	0,209	0,836	3,829	0,876		
				S-RS 2	0,247	0,987				
				S-RS 3	0,201	2,006				
D	0,209	RL	0,771	D-RL 1	0,254	2,540	6,745	5,201	5,258	1,098
				D-RL 2	0,184	1,841				
				D-RL 3	0,184	0,920				
				D-RL 4	0,180	1,444				
		RS	0,229	D-RS	0,249	0,249	0,249	0,057		
R	0,199	RL	0,771	R-RL	0,858	0,858	0,858	0,661	0,792	0,158
		RS	0,229	R-RS	0,142	0,569	0,569	0,130		
Nilai Total										2,293

Berdasarkan Tabel 6 nilai total kinerja rantai pasok peralatan konstruksi adalah 2,293 (merah atau buruk).

(4) Kinerja Rantai Pasok Sumberdaya Konstruksi

Berdasarkan Tabel 4, 5, dan 6 dihasilkan nilai total keseluruhan kinerja rantai pasok sumberdaya konstruksi adalah 6,294 (kuning atau baik).

3.6. Pengaruh Bobot Kinerja Dengan Hasil Nilai Kinerja

Untuk mengetahui adanya pengaruh bobot kinerja rantai pasok dengan hasil nilai kinerja rantai pasok dilakukan analisis regresi linear sederhana cara manual dan komputasi, terlebih dahulu dilakukan uji syarat sebagai berikut:

(1) Uji Normalitas Residual Cara Manual dan Komputasi

Uji normalitas residual dilakukan dengan analisis statistik regresi cara manual dan menggunakan *software IBM Statistics 22*. Uji normalitas residual menunjukkan bahwa: (1) manual = Dhitung (0,136) < Dtabel (0,221) dan (2) komputasi = nilai signifikansi (0,20) > sig. (0,05).

(2) Uji Linearitas Cara Manual dan Komputasi

Uji linearitas dilakukan dengan analisis statistik regresi cara manual dan menggunakan *software IBM Statistics 22*. Uji linearitas menunjukkan bahwa: (1) manual = F_{hitung} (0,362) < F_{tabel} (4,113) dan (2) komputasi = nilai signifikansi (0,208) > sig. (0,05).

(3) Uji Heteroskedastisitas Cara Manual dan Komputasi

Uji heteroskedastisitas dilakukan dengan analisis statistik regresi cara manual danmenggunakan *software IBM Statistics 22*. Uji heteroskedastisitas menunjukkan bahwa: (1) manual = t_{hitung} (1,475) < t_{tabel} (2,028) dan (2) komputasi = nilai signifikansi (0,149) > sig. (0,05).

(4) Analisis Regresi Linear Sederhana

Analisis regresi linear sederhana cara manual dihasilkan pada Tabel 7 dibawah ini.

Tabel 7. Hasil Analisis Regresi Linear Sederhana Cara Manual

Variabel	Koefisien Regresi	t_{hitung}	Sig.
Konstanta	0,960	3,128	0,003
X	1,923	2,741	0,045
R		0,327	
R^2		0,107	
Probabilitas		0,045	
F_{hitung}		4,309	

Berdasarkan Tabel 7 analisis regresi linear sederhana menunjukkan bahwa: (1) nilai signifikansi (sig) sebesar 0,045, (2) nilai koefisien korelasi (R) sebesar 0,327, (3) nilai koefisien determinasi (R^2) sebesar 0,107, dan (4) Persamaan $Y = 0{,}960 + 1{,}923X$.

Analisis regresi linear sederhana dengan *software IBM Statistics 22* dihasilkan pada Tabel 11 dan Tabel 12 dibawah ini.

Tabel 8. Hasil Coefficients SPSS 22

Coefficients[a]

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	,960	,307		3,128	,003
	Bobot Kinerja	1,923	,926	,327	2,076	,045

a. Dependent Variable: Hasil Nilai Kinerja

Tabel 9. Hasil Uji ANOVA SPSS 22

Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	,327[a]	,107	,082	,95620

a. Predictors: (Constant), Bobot Kinerja

4. PEMBAHASAN

4.1. Deskripsi Indikator Kinerja Rantai Pasok Tenaga Kerja dengan Metode SCOR

Berdasarkan Tabel 1 dihasilkan 9 KPI tenaga kerja yang dapat diimplementasikan karena telah mencakup semua aspek dan instrumen yang telah diuji menggunakanvalidasi pakar yang mencakup variabel-variabel. Berdasarkan penelitian Nurjanah, dkk (2023), yaitu siklus waktu penyediaan tenaga kerja, kesesuaian hasil pekerjaan, dan ketepatan waktu penyelesaian.

4.2. Deskripsi Indikator Kinerja Rantai Pasok Material dengan Metode SCOR

Berdasarkan Tabel 2 dihasilkan 15 KPI material yang dapat diimplementasikan karena telah mencakup semua aspek dan instrumen yang telah diuji menggunakanvalidasi pakar yang mencakup variabel-variabel. Berdasarkan penelitian Luita (2021), yaitu perubahan jadwal pengiriman material, waktu pengadaan material kembali, waktu pengadaan material terhadap perubahan jadwal, material yang tersimpan mengalami kecacatan/kerusakan, dan pengembalian material yang cacat.

4.3. Deskripsi Indikator Kinerja Rantai Pasok Peralatan dengan Metode SCOR

Berdasarkan Tabel 3 dihasilkan 14 indikator KPI peralatan yang dapat dapat diimplementasikan karena telah mencakup pemahaman yang komprehensif daninstrumen yang telah diuji menggunakan validasi pakar yang mencakup variabel-variabel.Berdasarkan penelitian Putri dan Rukmayadi (2022), yaitu waktu pengadaan peralatan, peralatan yang dikirimkan secara lengkap, dan tingkat ketepatan jumlah kuantitas peralatan yang dikirimkan dengan pesanan.

4.4. Pembobotan Pengukuran Kinerja Rantai Pasok Tenaga Kerja, Material, dan Peralatan dengan FAHP

(1) Tenaga Kerja

Berdasarkan hasil bobot indikator KPI kinerja tenaga kerja prioritas yaitu kesesuaian hasil pekerjaan konstruksi sebesar 0,476, karena aspek kesesuaian hasil pekerjaan konstruksi dengan perhatian pada pemenuhan jadwal dan ketersediaan tenaga kerja yangdirencanakan dapat meningkatkan kinerja rantai pasok tenaga kerja pada proyek konstruksi dalam pengambilan keputusan strategis manajemen rantai pasok proyek konstruksi. Berdasarkan penelitian Refdizalis, dkk (2020), yaitu kinerja tenaga kerja yang baik memiliki keterampilan, keahlian, kepatuhan keselamatan, dan kerjasama tim dapat memungkinkan hasil pekerjaan proyek selesai tepat waktu, mencegah keterlambatan dan peningkatan biaya akibat waktu pengerjaan melebihi target, serta meminimalkan pemborosan sumber daya.

(2) Material

Berdasarkan hasil bobot indikator KPI kinerja material prioritas yaitu material yang tersimpan mengalami kecacatan/kerusakan sebesar 0,675, karena indikator tersebut perlu diperhatikan dalam perbaikan proses penyimpanan dan pemeriksaan rutin sebagai langkah untuk mengoptimalkan kinerja rantai pasok material pada proyek konstruksi dan meningkatkan kinerja rantai pasok material, serta upaya pencegahan kerusakan/cacat pada material yang tersimpan. Berdasarkan penelitian Susulawati & Dharmawangsa (2019) yaitu, indikator material yang mengalami kerusakan dapat dilakukan usulan perbaikan dengan pemeriksaan rutin terhadap material yang disimpan dan dokumentasi pemeliharaan untuk membantu evaluasi, serta perbaikan proses penyimpanan material pada proyek selanjutnya.

(3) Peralatan

Berdasarkan hasil bobot indikator KPI kinerja peralatan prioritas yaitu peralatan yang digunakan mengalami kerusakan sebesar 0,858, karena indikator tersebut perlu diperhatikan dalam pemeliharaan dan pemeriksaan secara rutin untuk mencegah kerusakan peralatan, untuk menjaga kualitas dan ketepatan pengiriman peralatan sesuai pesanan dengan waktu yang direncanakan, serta meningkatkan kinerja rantai pasok peralatan konstrusi. Berdasarkan penelitian Monalisa (2018) yaitu, indikator peralatan yang digunakan mengalami kerusakan dapat dilakukan usulan perbaikan dengan pemeriksaan rutin dan pemeliharaan preventif terhadap alat konstruksii untuk mendeteksi potensi keausan.

4.5. Nilai Kinerja Rantai Pasok Tenaga Kerja, Material, dan Peralatan denganOMAX

(1) Tenaga Kerja

Berdasarkan Tabel 4 dihasilkan nilai kinerja rantai pasok tenaga kerja sebesar 1,583 (merah atau buruk), karena nilai tersebut masuk pada kategori merah atau buruk perlu diprioritaskan dalam rekomendasi perbaikan pada KPI berkategori merah yang dapat

menjadi faktor untuk mencapai kinerja rantai pasok tenaga kerja yang optimal pada proyek konstruksi. Berdasarkan dengan penelitian Fitrianto, dkk (2020) bahwa dari nilaitersebut diketahui jika dalam kinerja rantai pasok tenaga kerja proyek tersebut berada pada warna merah yang dimana memiliki arti buruk tetapi nilai tersebut ada pada posisi di antara buruk.

(2) Material

Berdasarkan Tabel 5 dihasilkan nilai kinerja rantai pasok material sebesar 2,418 (merah atau buruk), karena nilai tersebut masuk pada kategori merah atau buruk perlu diprioritaskan dalam rekomendasi perbaikan pada KPI berkategori merah untuk mencapai kinerja rantai pasok material yang optimal pada proyek konstruksi dan tindakan perbaikan yang tepat dapat mengubah nilai total kinerja rantai pasok material menjadi kondisi lebih baik. Berdasarkan dengan penelitian Sriwana, dkk (2021) bahwa dari nilai tersebut diketahui jika dalam kinerja rantai pasok peralatan proyek tersebut berada pada warna merah yang dimana memiliki arti buruk tetapi nilai tersebut ada pada posisi di antara buruk dan baik.

(3) Peralatan

Berdasarkan Tabel 6 dihasilkan nilai kinerja rantai pasok peralatan sebesar 2,293 (merah atau buruk), karena nilai tersebut masuk pada kategori merah atau buruk perlu diprioritaskan dalam rekomendasi perbaikan pada KPI berkategori merah untuk mencapai kinerja rantai pasok peralatan yang optimal pada proyek konstruksi dan tindakan perbaikan yang tepat dapat mengubah nilai total kinerja rantai pasok peralatan menjadi kondisi lebih baik. Hal ini sesuai dengan penelitian Putri & Surjasa (2018) bahwa indikator yang masuk dalam kategori merah yaitu antara 0-3 maka perlu dilakukannya usulan perbaikan untuk meningkatkan performansi perusahaan.

(4) Kinerja Rantai Pasok Sumberdaya Konstruksi

Berdasarkan Tabel 4, 5, dan 6 dihasilkan nilai kinerja rantai pasok sumberdaya konstruksi sebesar 6,294 (kuning atau baik), karena nilai kinerja rantai pasok sumberdaya konstruksi masuk pada kategori kuning berarti mencapai target dan perlu ditingkatkan kembali untuk meningkatkan kinerja yang lebih optimal dalam pengelolaan rantai pasok sumberdaya konstruksi pada proyek selanjutnya. Hal ini sesuai penelitian Ramadian & Amrina (2019) yaitu, nilai kinerja rantai pasok sumberdaya konstruksi proyek berada pada kategori warna kuning memiliki arti baik atau nilai performa mencapai target, tetapitetap perlu dilakukannya perbaikan terhadap KPI yang tidak mencapai target disetiap variabel-variabel untuk meningkatkan performa rantai pasok sumberdaya proyek konstruksi selanjutnya.

4.6. Pengaruh Bobot Kinerja Dengan Hasil Nilai Kinerja

Berdasarkan Tabel 7, 8, dan 9 analisis regresi linear sederhana dihasilkan nilai koefisien korelasi atau hubungan (R) yaitu sebesar 0,327 berarti tingkat hubungan rendah, dan nilai koefisien determinasi (R^2) sebesar 0,107 berarti terdapat pengaruh bobot kinerja rantai pasok dengan hasil nilai kinerja rantai pasok sebesar 10,7% dan sisanya dipengaruhi oleh faktor lain, karena bobot kinerja rantai pasok memiliki pengaruh yang dapat diukur terhadap hasil nilai kinerja rantai pasok dan korelasi yang signifikan denganmemberikan pemahaman bahwa faktor bobot kinerja perlu diperhatikan dan dikelola dengan baik (Ronald & Surjasa, 2022). Berdasarkan penelitian Inaqtiyo dan Rusli (2020)yaitu, bobot kinerja rantai pasok mampu memperhitungkan *value* kinerja rantai pasok pada OMAX dengan nilai korelasi (R) sebesar 0,243 (korelasi rendah) dan nilai koefisiendeterminasi (R^2) sebesar 0,095 atau 9,5%.

5. SIMPULAN

Kesimpulan berdasarkan hasil dan pembahasan, yaitu:

1) Indikator kinerja rantai pasok tenaga kerja dengan metode SCOR dihasilkan 9 KPI.
2) Indikator kinerja rantai pasok tenaga kerja dengan metode SCOR dihasilkan 15 KPI.
3) Indikator kinerja rantai pasok tenaga kerja dengan metode SCOR dihasilkan 14 KPI.
4) Pembobotan pengukuran kinerja rantai pasok, terdiri dari: (1) bobot prioritasindikator KPI tenaga kerja yaitu kesesuaian hasil pekerjaan konstruksi sebesar 0,476, (2) bobot prioritas indikator KPI material yaitu material yang tersimpan mengalami kecacatan/kerusakan sebesar 0,675, dan (3) bobot prioritas indikator KPI peralatan yaitu peralatan yang digunakan mengalami kerusakan sebesar 0,858.
5) Nilai kinerja rantai pasok, terdiri dari: (1) nilai kinerja rantai pasok tenaga kerja sebesar 1,583 (merah atau buruk), (2) nilai kinerja rantai pasok material sebesar 2,418(merah atau buruk), (3) nilai kinerja rantai pasok peralatan sebesar 2,293 (merah atauburuk), dan (4) nilai kinerja rantai pasok sumberdaya konstruksi sebesar 6,294 (kuning atau baik).
6) Pengaruh bobot kinerja rantai pasok dengan hasil nilai kinerja rantai pasok cara manual dan komputasi diperoleh nilai koefisien korelasi atau hubungan (R) yaitu sebesar 0,327 dan nilai koefisien determinasi (R^2) sebesar 0,107. Sehingga terdapat pengaruh bobot kinerja rantai pasok dengan hasil nilai kinerja rantai pasok.

DAFTAR RUJUKAN

Asih, H. (2022) 'Menerapkan Manajemen Rantai Pasok', In Ukmindonesia. Issue January. Chotimah, R. R., Purwanggono, B. and Susanty, A. (2017) 'Measurement of SupplyChain Performance Using the SCOR and AHP Methods at the Urea Fertilizer Packing Unit of PT . Dwimatama Multikarsa Semarang', *Ejournal Undip*, 1(1).

Faisol, A., Muslim, M. and Suyono, H. (2014) 'Komparasi Fuzzy AHP Dengan AHP Pada Sistem Pendukung Keputusan Investasi Properti', *Jurnal EECCIS*, 8(2), pp. 123–128.

Fitrianto, T., R, A. W., Wibowo, M. A., Utomo, J., Hatmoko, D., Sipil, D. T., Teknik, F.,& Diponegoro, U. (2020). Pengukuran Kinerja Supply Chain Pada Konstruksi Gedung Bertingkat Dengan Menggunakan Pendekatan Metode Scor (Supply ChainOperations Reference). Media Komunikasi Teknik Sipil, 26(1), 26–35.

Inaqtiyo, F. and Rusli, H. A. R. (2020) 'Studi Penempatan Sumur Resapan Berdasarkan Nilai Laju Infiltrasi, Kualitas Fisik Air, dan Tekstur Tanah pada DAS Air Timbalun dan Sungai Pisang Kota Padang', *Bina Tambang*, 6(1), pp. 37–46. Available at: https://ejournal.unp.ac.id/index.php/mining/article/view/109226%0Ahttps://ejournal.unp.ac.id/index.php/mining/article/download/109226/103709.

Maddeppungeng, A., Suryani, I. and Amarilis Kiki, O. (2018) 'Pengaruh rantai pasok terhadap kinerja kontraktor di provinsi banten dan dki jakarta', *Konstruksia*, 9(2), pp. 75–87.

Manoppo, S. S. M. L. F. J. M. and Dundu, A. K. T. (2022) 'Studi Keterlambatan Pelaksanaan Pekerjaan Konstruksi Di Kabupaten Minahasa Selatan', *Jurnal IlmiahMedia Engineering*, 12(1), pp. 49–66.

Maulidiya, N. S., Setyanto, N. W. and Yuniarti, R. (2015) 'Pengukuran Kinerja Supply Chain Berdasarkan Proses Inti Pada Supply Chain Operation Reference (SCOR) (Studi Kasus Pada PT Arthawenasakti Gemilang Malang)', *Teknik Industri, Universitas Brawijaya*, (2006), pp. 696–705.

Monalisa, Indrayadi, & Pratiwi. (2018). Analisa Produktivitas Peralatan Konstruksi PadaProyek Pembangunan Infrastruktur Universitas Tanjungpura (Idb). Jelast, 5(3), 1– 9.

Nurjanah, D., Mukhsin, M. and Satyanegara, D. (2023) 'Pengaruh Kepercayaan, BerbagiInformasi, Dan Kolaborasi Yang Terintegrasi Terhadap Kinerja Rantai Pasok Pada Industri Kayu', *Tirtayasa Ekonomika*, 18(1), p. 160. doi: 10.35448/jte.v18i1.18804. Putri, T. P. and Rukmayadi, D. (2022) 'Pengukuran kinerja supply chain denganmenggunakan metode (SCOR) dan (AHP) (studikasus di PT MGP)', *Jurnal Universitas Muhammadiyah Jakarta*, 438 (November 2022), pp. 1–10. Available at: http://repository.unissula.ac.id/id/eprint/11649.

Ramadian, D., & Amrina, E. (2019). Sistem Pengukuran Kinerja Supply Chain Management Pada Proyek Konstruksi. Jurnal Optimasi Sistem Industri, 18(1), 75. https://doi.org/10.25077/josi.v18.n1.p75-85.2019

Ronald, V. T. and Surjasa, D. (2022) 'Pengaruh manajemen rantai pasok dan SDM terhadap kinerja pada perusahaan gas bumi', *Online) Kinerja: Jurnal Ekonomi danManajemen*, 19(3), p. 603.

Sholeh, M. N. (1967) 'Manajemen Rantai Pasok Konstruksi', *Angewandte ChemieInternational Edition, 6(11), 951–952.*, (July), pp. 5–24.

Silalahi, L. A., Rispianda and Yuniar (2014) 'Usulan Strategi Peningkatan Produktivitas Berdasarkan Hasil Analisis Pengukuran Objective Matrix (OMAX) pada Departemen Produksi Transformer (Studi Kasus di

PT. XYZ)', *Jurnal Online Institut Teknologi Nasional Jurusan Tehnik Industri No.03*, 02(Peningkatan Produktivitas), pp. 84–95.

Sriwana, I. K. *et al.* (2021) 'Pengukuran Kinerja Rantai Pasok Menggunakan Supply Chain Operations Reference (SCOR) Di Ud . Ananda', *Jurnal Integrasi Sistem Industri*, 8(2), pp. 13–24.

Susilawati, T., & Dharmawansyah, D. (2019). Metode Penerapan Keselamatan Dan Kesehatan Kerja Terhadap Kinerja Proyek Konstruksi (Studi Kasus Proyek Pembangkit Listrik Tenaga Mesin Gas Sumbawa). Jurnal Tambora, 3(3), 107– 114.https://doi.org/10.36761/jt.v3i3.403

Wei, X., Prybutok, V. and Sauser, B. (2021) 'Review of supply chain management withinproject management', *Project Leadership and Society*, 2, p. 100013. doi: 10.1016/j.plas.2021.100013.

Zulfiar, M. H. and Fatimah, A. D. (2023) 'Resiko Keterlambatan pada Pembangunan Gedung Delapan Lantai Menggunakan Metode Work Breakdown Structure (WBS)', *Bulletin of Civil Engineering*, 3(2), pp. 86–72. doi: 10.18196/bce.v3i2.18332.

Live and Applied Science, Volume 4
Prosiding National Seminar and Call for Paper Civil Days 2024 (EnviroCivil-2024)
Diselenggarakan di Malang, 28 Agustus 2024
e-ISSN (2964-772X)

EVALUASI SALURAN DRAINASE UNTUK PENANGGULANGAN BANJIR DI PERUMAHAN PESONA ARDIREJO KEPANJEN

Aden Trisa Faiq Ulinnuha[1], Titi Rahayuningsih, dan Mohammad Mustofa Al Ansyorie[3]

[1]Universitas Negeri Malang, aden.trisa.1705236 @students.um.ac.id
[2]Universitas Negeri Malang, titi.rahayuningsih.ft@um.ac.id
[3]Universitas Negeri Malang, musthofansyorie.ft@um.ac.id

Abstrak

Saluran drainase dianggap sebagai sarana yang menjadi kebutuhan krusial, khususnya bagi masyarakat yang berdomisili di perumahan Pesona Ardirejo Kepanjen. Salah satu upaya untuk menciptakan drainase yang dapat bekerja secara optimal adalah dengan melakukan evaluasi dan perencanaan yang terpadu. Evaluasi terhadap saluran drainase bertujuan untuk mengetahui kondisi dan kelayakan kinerja saluran drainase secara keseluruhan. Evaluasi tersebut juga dapat mengidentifikasi faktor penyebab disfungsi saluran drainase yang mengakibatkan kinerja drainase tidak dapat bekerja secara maksimal. Mengingat pentingnya peran dan fungsi saluran drainase bagi suatu kawasan khususnya di kawasan perumahan, peneliti tertarik untuk melakukan evaluasi kelayakan pada saluran drainase.Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui kondisi dan kelayakan saluran drainase di Perumahan Ardirejo Kepanjen, serta merencanakan ekodrainase sebagai alternatif untuk memaksimalkan kinerja saluran air di perumahan Ardirejo Kepanjen. Penelitian ini menggunakan penelitian jenis deskriptif kuantitatif dan pendekatan studi kasus pengamatan secara langsung di lokasi. Analisis hidrologi melibatkan perhitungan curah hujan rencana menggunakan distribusi Log-Pearson III, intensitas curah hujan dengan Persamaan Mononobe, Analisis hidrolika menggunakan Persamaan *Manning.* Untuk tahap terakhir direncanakan ekodrainase untuk mengatasi genangan yang terjadi pada saluran drainase. Hasil penelitian terdapat 1 saluran drainase yang memiliki debit aliran lebih kecil dari debit rencana yaitu pada section a1-a2 yang memilik debit 0.06610 m^3/detik akan tetapi menjaadi 0.0298 m^3/detik berkurang setelah adanya sedimentasi dan kurang dari debit rencana yaitu 0.03043 m^3/detik sehingga menyebabkn luapan sebesar 0.000605 m^3/detik. Pada area saluran drainase section a1-a2 membutuhkan alternatif guna mengatasi luapan tersebut. Lubang resapan biopori yang direncanakan dengan bahan beton porous berbentuk tabung yang memilki ukuran tinggi 1 meter dan diameter 0.3 meter. Dimensi yang ada Qresapan dari biopori tersebut sebesar 0.0000563 m^3/detik. Qluapan sebesar 0.00060 m^3/detik didapatkan 11 buah ekodraainase berupa biopori.

Kata kunci: Evaluasi, Air Limpasan, Drainase

1. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Indonesia masuk sebagai salah satu negara tropis yang memiliki 2 musim, yaitu musim kemarau dan musim penghujan. Kedua musim tersebut pada umumnya akan terjadi secara bergantian pada jangka waktu tertentu dalam kurun periode satu tahun. Musim kemarau maupun musim penghujan tentunya memiliki karakteristik dan dampak yang jelas berbeda bagi keberlangsungan hidup masyarakat pada umumnya (Kartiko & Waspodo,

Copyright © 2024 The Authors. Published by Universitas Negeri Malang.
This is an open access article distributed under the CC BY-NC 4.0 license -http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/.

2018). Musim kemarau merupakan kondisi terjadinya penurunan curah hujan di suatu wilayah, yang berpotensi menimbulkan kekeringan pada kawasan tersebut. Lain halnya pada musim penghujan, justru intensitas curah hujan pada musim ini cenderung sangat tinggi, sehingga tidak menutup kemungkinan terjadinya kelebihan massa air di dalam maupun di atas permukaan tanah (Khadafi & Setyono, 2014).

Drainase adalah sebutan untuk pembuangan massa air baik secara alami maupun buatan untuk mengurangi kelebihan air di permukaan tanah maupun kelebihan air di dalam tanah (Fauzan & Pristianto, 2017). Pembuangan kelebihan air melalui saluran drainase dapat dilakukan dengan berbagai cara, yakni membuang, mengalihkan, dan mengalirkan air tersebut ke suatu tempat agar tidak mengganggu fungsi suatu lahan atau kawasan tertentu. Saluran drainase merupakan salah satu sarana yang krusial dan sangat dibutuhkan di berbagai kawasan tertentu, khususnya di kawasan perumahan (Ekananda et al., 2019).

Berdasarkan survei lapangan yang telah dilakukan oleh peneliti di kawasan Perumahan Ardirejo Kepanjen, ditemukan bahwa saluran drainase di kawasan tersebut tidak memadai untuk digunakan sebagai saluran air. Drainase yang dimanfaatkan di kawasan tersebut tidak dirancang sebagai saluran untuk membuangkelebihan air akibat intensitas curah hujan. Saluran drainase di kawasan tersebut merupakan bekas saluran irigasi yang beralih fungsi menjadi drainase, sehingga tidak ada perencanaan yang sistematis dalam mengkonstruksi drainase tersebut. Fakta di lapangan juga menunjukkan bahwa di beberapa titik pada saluran drainasetelah tertutup dengan material tanah. Hal tersebut mengakibatkan disfungsi salurandrainase, sehingga berpotensi menimbulkan genangan air dan tidak menutup kemungkinan dapat terjadi banjir di kawasan perumahan. Keberadaan drainase pada umumnya dapat mengendalikan kelebihan massa air di permukaan tanah yang dapat menimbulkan genangan dan mengganggu aktivitas warga setempat (Ratih, 2014). Kondisi saluran drainase di kawasan Perumahan Ardirejo sebagian besar dalam kondisi yang tidak memenuhi syarat untuk dapat mengalirkan air dan menyalurkannya ke badan penampungan. Pembangunan saluran drainase di Perumahan Ardirejo tidak berdasarkan pada pengukuran dan perencanaan saluran drainase yang tepat, sehingga kinerja saluran tersebut tidak berfungsi secara optimal. Kurangnya pengawasan dan perawatan terhadap saluran drainase juga mengakibatkan aliran air menjadi terhambat, sehingga sering terjadi genangan akibat kapasitas air yang berlebih. Selain itu, air yang dialirkan melalui saluran drainase di kawasan perumahan tersebut juga belum memiliki lahan resapan sebagai badan penampung akhir. Air yang dialirkan dari kawasan tersebut hanya diarahkan menuju jalan raya utama.

Saluran drainase dianggap sebagai sarana yang menjadi kebutuhan krusial, khususnya bagi masyarakat yang berdomisili di perumahan tersebut. Salah satu upaya untuk menciptakan drainase yang dapat bekerja secara optimal adalah dengan melakukan evaluasi dan perencanaan yang terpadu (Zulfikar et al., 2015). Evaluasi terhadap saluran drainase bertujuan untuk mengetahui kondisi dan kelayakan kinerja saluran drainase secara keseluruhan. Evaluasi tersebut juga dapat mengidentifikasi faktor penyebab disfungsi saluran drainase yang mengakibatkan kinerja drainase tidak dapat bekerja secara maksimal. Mengingat pentingnya peran dan fungsi saluran drainase bagi suatu kawasan khususnya di kawasan perumahan, peneliti tertarik untuk melakukan evaluasi kelayakan serta merancang alternatif saluran drainase dalam penelitian yang berjudul "Evaluasi Saluran Drainase untuk Penanggulangan Banjir pada Perumahan Pesona Ardirejo Kecamatan Kepanjen".

1.2. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1) Mengetahui kondisi dan kelayakan saluran drainase di perumahan Ardirejo Kepanjen.
2) Merencanakan ekodrainase berupa lubang resapan biopori sebagai alternatif untuk memaksimalkan kinerja saluran air di perumahan Ardirejo Kepanjen.

2. METODE

Penelitian ini menggunakan penelitian jenis deskriptif kuantitatif dan pendekatan studi kasus pengamatan secara langsung di lokasi. Penelitian ini bertujuan untuk menjelaskan dan mendeskripsikan secara terperinci tentang kondisi dan kelayakan saluran drainase di Perumahan Ardirejo Kepanjen, serta merancang alternatif sistem drainase untuk memaksimalkan kinerja saluran air di lokasi tersebut. Studi penelitian dilakukan di Kawasan kompleks Graha Tirta Kota Malang dengan metode deskriptif kuantitatif dan pendekatan studi kasus pengamatan secara langsung di lokasi.

2.1. Analisis Hidrologi

a. Menghitung curah hujan menggunakan Metode Rata-rata aljabar.
b. Menghitung analisa frekuensi menggunakan Metode Distribusi Normal, Distribusi Log-Normal, Distribusi Log-Pearson III, dan Distribusi Gumbel. Periode ulang dalam perhitungan analisa frekuensi sistem jaringan drainase ditentukan selama 10 tahun (Permen PU No. 12 tahun 2014).
c. Menghitung uji kecocokan distribusi frekuensi menggunakan metode Uji Chi-Kuadrat dan Smirnov-Kolmogorov.
d. Menghitung intensitas hujan menggunakan Metode Mononobe.
e. Menghitung debit aliran menggunakan Metode Rasional.

2.2. Analisa Hidrolika

a. Menghitung kapasitas saluran menggunakan Persamaan *Meanning*.
b. Menghitung kecepatan aliran untuk mengetahui nilai koefisien menggunakan Persamaan *Meanning*.
c. Menghitung luas penampang persegi panjang, keliling penampang, dan jari-jari penampang saluran.

2.3. Perencanaan Ekodrainase

a. Menghitung luapan yang terjadi pada saluran
b. Menghitung jumlah biopori yang dibutuhkan.

3. HASIL

3.1. Analisis Curah Hujan Rencana

Penelitian ini menggunakan data curah hujan harian yang didapatkan dari Dinas Pengairan Kabupaten Malang selama 10 tahun pada Stasiun hujan yaitu Stasiun hujan Kepanjen. Data yang diproses dalam penelitian merupakan data curah hujan dari tahun 2012 – 2021. Data hujan yang digunakan merupakan data hujan harian maksimal yang terjadi di kawasan Kepanjen pada tahun yang bersangkutan.

Tabel 1. Curah hujan harian maksimum Kawasan kepanjen

Nomor	Tahun	Curah Hujan Harian Maksimum (mm)
1	2012	144.67
2	2013	152.67
3	2014	154.33
4	2015	161.67
5	2016	174.00
6	2017	155.67
7	2018	132.00
8	2019	147.67
9	2020	247.53
10	2021	187.47

Hasil perhitungan parameter statistik didapatkan hasil standar deviasi (S) sebesar 32,59, nilai koefisien kemencengan (Cs) sebesar 2,00, nilai koefisien keruncingan (Ck) sebesar 0,82, dan nilai koefisien variasi (Cv) sebesar 5,09. Hasil perhitungan parameter statistik merujuk pada syarat nilai Cs dan Ck yaitu Distribusi Log-Pearson III.

Tabel 2. Hujan Rencana Distribusi Log-Pearson III

PUH (Tahun)	Hujan Rencana (mm/24 jam)
	Log Person III
2	156.21
5	183.82
10	206.14
25	238.58

3.2. Uji Distribusi Probabilitas

Uji distribusi probabilitas yang digunakan yaitu Metode Log-Pearson III agar sesuai dengan aspek teoritis. Uji probabilitas menggunakan Uji Chi-Kuadrat dan Uji Smirnov-Kolmogorov.

1. Uji Chi-Kuadrat

Tabel 3. Uji Chi-Kuadrat

Batas Kelas	Ei	Oi	$(Ei - Oi)^2$	$(Ei - Oi)^2/Ei$
132.00 – 155.00	2	4	4	2
156.00 – 175.00	2	3	1	0.5
176.00 – 201.00	2	2	0	0
202.00 – 225.00	2	0	4	2
226.00 – 247.53	2	1	1	0.5
			Xh^2	5

Berdasarkan jumlah data (n) = 10 dan tingkat kesalahan yang digunakan sebesar 5% perhitungan uji distribusi Chi-Kuadrat didapatkan hasil nilai $Xh^2 = 5 < X^2cr$ 5,991, maka distribusi Log-Pearson III dapat diterima.

2. Uji Smirnov-Kolmogorov

Tabel 4. Uji Smirnov-Kolmogorov

m	P (e)	P(t)	F(t)	P'(e)	P'(t)	D
1	0.0909	0.9091	-0.6474	0,1111	0,9761	0.0202
2	0.1818	0.8182	-0.4020	0,2222	0,9998	0.0404
3	0.2727	0.7273	-0.3508	0,3333	0,6915	0.0606
4	0.3636	0.6364	-0.1258	0,4444	0,5398	0.0808
5	0.4545	0.5455	0.2526	0,5556	0,3707	0.1010
6	0.5455	0.4545	-0.3099	0,6667	0,3372	0.1212
7	0.6364	0.3636	-1.0361	0,7778	0,3336	0.1414
8	0.7273	0.2727	-0.5554	0,8889	0,2776	0.1616
9	0.8182	0.1818	2.5090	1,0000	0,1977	0.1818
10	0.9091	0.0909	0.6659	1,1111	0,1038	0.2020
					D maks	0,20202

Uji distribusi probabilitas selanjutnya menggunakan uji Smirnov-Kolmogorov. Hasil perhitungan uji Smirnov-Kolmogorov didapatkan nilai D_{maks} sebesar 0,20202 < D kritis sebesar 0,391, maka dari hasil tersebut uji distribusi parameter statistik metode Log- Pearson III dengan uji Smirnov-Kolmogorov dapat diterima.

Berdasarkan hasil perhitungan Uji Chi-Kuadrat dan Uji Smirnov-Kolmogorov, maka metode curah hujan rencana yang digunakan adalah distribusi frekuensi metode Log-Pearson III.

3.3. Intensitas Curah Hujan

R_{24} = 206.14 mm

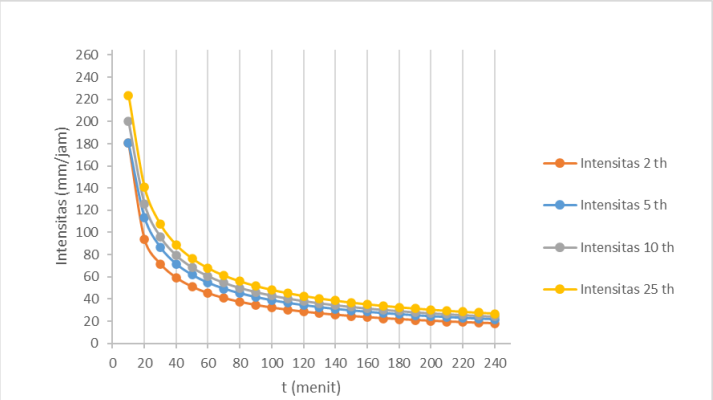
t = 1 jam

$$I = \frac{R24}{24}\left(\frac{24}{t}\right)^{2/3}$$

$$I = \frac{206,14}{24}\left(\frac{24}{1}\right)^{\frac{2}{3}}$$

I = 214,40 mm/jam

Hasil perhitungan intensitas curah hujan rencana sesuai dengan periode kala ulang tahun rencana dan waktu yang dibutuhkan untuk satu hari 24 jam dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Intensitas Curah Hujan

3.4. Perhitungan Debit Banjir Rencana

Tabel 5. Debit Rencana

PUH	Konstanta	Koef.	Tc	R24	Intensitas Hujan	(A) Kawasan	Debit Rencana (Qr)
		(C)	(Jam)	(mm)	(mm/jam)	km^2	m^3/detik
2	0,2778	0,75	1	156.209	54.15	0.013	0.145
5	0,2778	0,75	1	183.822	63.73	0.013	0.170
10	0,2778	0,75	1	206.141	71.47	0.013	0.191
25	0,2778	0,75	1	238.576	82.71	0.013	0.221

3.5. Analisis Evaluasi Saluran

Tabel 6. Hasil Evaluasi Debit (Q Hidrologi Tersedimentasi Vs Q Hidrologi

Nama Saluran	Q Hidrolika	Q Hidrologi	ΔQ	Evaluasi
Satuan	m^3/dt	m^3/dt	m^3/dt	
a1-a2	0.0298	0.03043	-0.00060	Meluap
b1-b2	0.05484	0.02895	0.02590	Cukup
c1-c2	0.03787	0.01631	0.02156	Cukup
d1-d2	0.03787	0.00760	0.03027	Cukup
e1-e2	0.03373	0.01411	0.01962	Cukup
f1-f2	0.04709	0.01237	0.03472	Cukup
g1-g2	0.01634	0.00655	0.00979	Cukup
h1-h2	0.01300	0.00672	0.00628	Cukup
i1-i2	0.03704	0.00556	0.03147	Cukup
j1-j2	0.03787	0.00514	0.03273	Cukup
k1-k2	0.01634	0.00582	0.01052	Cukup
l1-l2	0.01690	0.00835	0.00855	Cukup
m1-m2	0.03538	0.01337	0.02201	Cukup
n1-n2	0.03538	0.01453	0.02085	Cukup
o1-o2	0.06840	0.01534	0.05306	Cukup

3.6. Perencanaan Ekodrainase

Untuk mengatasi luapan pada saluran A1 – A2 maka di rencanakan konsep ekodrainase. Konsep ekodrainase yang akan direncanakan dalam penelitian ini berupa lubang resapan biopori. Sumur resapan yang direncanakan menggunakan beton porous dengan dimensi tinggi 1 meter dan diameter 0.3 meter.

1. Debit Luapan
   Pada drainase A1 – A2 memiliki debit luapan atau yang tidak tertampung sebesar 0.00060 m^3/detik
2. Debit resapan
   Q resapan = 0.0000563 m^3/ detik
3. Jumlah biopori
   Jumlah biopori 11 buah

4. PEMBAHASAN

4.1. Kondisi Saluran Drainase

Survei lapangan dilakukan untuk meninjau dan mengetahui kondisi saluran drainase secara faktual di lokasi penelitian. Survei lapangan dilakukan dengan melakukan pengamatan dan peninjauan pada beberapa titik saluran. Berdasarkan peninjauan lapangan, diketahui bahwa kondisi saluran drainase yang terdapat di kawasan Perumahan Ardirejo memiliki saluran pada setiap ruas jalan. Saluran dibuat dari material batu yang diformulasikan dengan semen dan dibentuk menjadi persegi.

Diperlukan adanya upaya untuk mengatasi dan meningkatkan kinerja saluran drainase perumahan Ardirejo. Peningkatan performa drainase dapat ditempuh dengan berbagai cara, seperti, rekonstruksi drainase, pembersihan drainase, serta rekayasa drainase (Wicaksono et al., 2018). Pada penelitian ini, peningkatan performa drainase yang dipilih adalah rekayasa drainase dengan alternatif penambahan konsep ekodrainase pada section a1-a2, karena pada section a1-a2 mengalami peluapan sebesar 0,000605 m^3/detik.

Kajian terhadap beberapa literatur dilakukan peneliti untuk memperoleh gambaran tentang sistem drainase, sebelum melakukan penelitian. Berbagai literatur yang dinilai relevan antara lain, pertama, penelitian oleh Fauzan & Pristianto (2017), tentang studi kelayakan kapasitas tampung drainase pada salah satu kawasan di daerah Kota Sorong. Temuan hasil penelitian menunjukkan bahwa kapasitas tampung drainase belum memenuhi kelayakan untuk menampung debit banjir pada periode bersangkutan. Selain itu, juga ditemukan bahwa terjadinya banjir di kawasan tersebut juga disinyalir oleh kapasitas tampung yang tidak memadai akibat tingginya sedimentasi yang terdapat pada drainase, baik pada ruas kanan maupun ruas kiri jalan.

Kedua, penelitian yang dilakukan oleh Khadafi & Setyono (2014), tentang evaluasi sistem jaringan drainase di kawasan Rogojampi, Banyuwangi. Penelitian tersebut menemukan bahwa kondisi sistem drainase di kawasan tersebut tidak memadai untuk mengakomodasi aliran debir dari limbah maupun debit air dari rumah tangga. Hal tersebut mengakibatkan genangan air dan berpotensi terjadinya banjir. Diperlukan perencanaan sistem drainase yang baru dan tindak lanjut sebagai upaya untuk mengatasi masalah tersebut.

Ketiga, Nugroho et al. (2016), telah melakukan penelitian yang mengkaji tentang kinerja sistem polder sebagai model pengembangan drainase di Kota Semarang. Penelitian tersebut menemukan bahwa kinerja sistem polder sebagai model pengembangan drainase terbukti memiliki efektivitas yang tinggi dalam hal penanggulangan banjir dan genangan yang berpotensi terjadi di Kota Semarang. Namun, diperlukan pengelolaan berbasis masyarakat dan dukungan dari instansi pemerintah setempat untuk dapat mengelola dan memaksimalkan sistem tersebut.

4.2. Perencanaan Ekodrainase

Ekodrainase merupakan penerapan konsep drainase yang berwawasan lingkungan dengan tujuan untuk mengelola dan air hujan beserta dengan air limpasannya (Kadir et al., 2017). Penerapan konsep ekodrainase lebih sering dilakukan di daerah-daerah perkotaan dengan sediaan lahan yang lebih sempit dengan harapan menciptakan efisiensi kapasitas lahan yang ada (Ikhwan & Franchitika, 2021). Terdapat beberapa ekodrainase yang umum digunakan, di antaranya, sumur resapan, lubang biopori, kolam retensi, dan sistem polder. Pada penelitian ini, konsep ekodrainase yang digunakan adalah lubang biopori. Konsep

ekodrainase dengan penambahan lubang resapan biopori merupakan rekayasa saluran drainase yang paling sering diterapkan karena dipandang sebagai alternatif ekodrainase yang paling mudah diaplikasikan dan membutuhkan biaya yang paling murah (Sari et al., 2018).

Konsep ekodrainase yang akan direncanakan dalam penelitian ini berupa lubang resapan biopori. Perencanaan lubang resapan biopori dimaksudkan untuk dapat mengoptimalkan kinerja saluran drainase dalam menampung dan mengalirkan limpasan air akibat kelebihan masa air hujan yang terjadi di daerah kawasan. Dari konsep dan data luapan maka perlu adanya penambahan ekodrainase pada section a1-a2, yang mana nantinya luapan dari section tersebut diatasi dengan penggunaan sumur resapan yang menampung debit luapan dan mengurangi limpasan permukaan air hujan yang masuk ke saluran pada alternatif ini harus didukung oleh tersedianya lahan untuk lokasi penempatan sumur resapan itu sendiri nantinya. Penerapan sumur resapan ini sesuai dengan SNI No.03-2453-2002.

Pada hasil perhitungan nilai permeabiltas tanah untuk resapan atau ekodrainase diambil 2.0 cm/ jam. Dimana berdasarkan SNI No.03-24532002 bahwa struktur tanah harus mempunyai nilai permeabilitas tanah lebih besar atau sama dengan 2,0 cm/jam atau 0.0000556 m/detik. Dengan bahan perupan beton porus berbentuk tabung yang memilki ukuran tinggi 1 meter dan diameter 0.3 meter sehingga memiliki luar permukaan 1.013 m^2. Nilai Qresapan dari data tersebut adalah sebesar 0.0000563 m^3/detik.

5. SIMPULAN

1. Terdapat 1 saluran drainase yang memiliki debit aliran lebih kecil dari debit rencana yaitu pada section a1-a2 yang memilik debit 0.06610 m^3/detik akan tetapi menjaadi 0.0298 m^3/detik berkurang setelah adanya sedimentasi dan kurang dari debit rencana yaitu 0.03043 m^3/detik sehingga menyebabkn luapan sebesar 0.000605 m^3/detik. Pada area aluran drainase section a1-a2 membutuhkan alternatif guna mengatasi luapan tersebut. Luapan yang terjadi dikarekan adanya sedimen yang mengurangi dimensi dari saluran drainase. Berdasarkan hasil perhitungan dapat dikatan layak apabila sedimen pada saluran di bersihkan.
2. Lubang resapan biopori yang direncanakan dengan bahan perupan beton porus berbentuk tabung yang memilki ukuran tinggi 1 meter dan diameter 0.3 meter. Dengan dimensi yang ada Qresapan dari biopori tersebut sebesar 0.0000563 m^3/detik. Sehingga dengan Qluapan sebesar 0.00060 m^3/detik didapatkan 11 buah ekodraainase berupa biopori.

DAFTAR RUJUKAN

Ekananda, F., Pandjaitan, N. H., & Rau, M. I. (2019). Evaluasi Saluran Drainase di Perumahan Alam Sinar Sari Kabupaten Bogor Jawa Barat. Jurnal Teknik Sipil Dan Lingkungan, 4(3), 219–232. https://doi.org/10.29244/jsil.4.3.219-232

Fauzan, A., & Pristianto, H. (2017). Studi Kelayakan Kapasitas Tampung Drainase Jalan Frans Kaisepo Kelurahan Malaingkedi Kota Sorong. Jurnal Teknik Sipil : Rancang Bangun, 3(1). https://doi.org/10.33506/rb.v3i1.9

Kartiko, L., & Waspodo, R. S. B. (2018). Analisis Kapasitas Saluran Drainase Menggunakan Program SWMM 5.1 di Perumahan Tasmania Bogor, Jawa Barat. Jurnal Teknik Sipil Dan Lingkungan, 3(3), 133–148. https://doi.org/10.29244/jsil.3.3.133-148

Khadafi, M., & Setyono, E. (2014). Studi Evaluasi Dan Perencanaan Sistem Jaringan Drainase Kecamatan Rogojampi Kabupaten Banyuwangi. Jurnal Media Teknik Sipil, 12(1). https://doi.org/10.22219/jmts.v12i1.2045

Ratih, H. (2014). Perencanaan Saluran Drainase Bukit Golf New Araya Estate, Desa Tirtomoyo, Kecamatan Pakis, Kabupaten Malang. Prokons Jurusan Teknik Sipil, 8(2), 183. https://doi.org/10.33795/prokons.v8i2.74

Zulfikar, A., Wahyu, R., & Reiza, M. (2015). Perencanaan Sumur Resapan Dan Saluran Drainase Pada Perumahan Chandra Kirana Regency Kecamatan Singosari, Kabupaten Malang. Prokons Jurusan Teknik Sipil, 9(2), 90. https://doi.org/10.33795/prokons.v9i2.94

Live and Applied Science, Volume 4
Prosiding National Seminar and Call for Paper Civil Days 2024 (EnviroCivil-2024)
Diselenggarakan di Malang, 28 Agustus 2024
e-ISSN (2964-772X)

ANALISIS KOMPARATIF PERHITUNGAN PERCEPATAN DURASI DAN BIAYA DENGAN METODELCA DAN *SOFTWARE* LINDO PADA GEDUNG SDI AL- AZHAR 56 MALANG

Niswatul Fitriana[1], Bambang Djatmiko[2] dan N. Bambang Revantoro[3]

[1] Universitas Negeri Malang, niswatul.fitriana.1905216@students.um.ac.id
[2] Universitas Negeri Malang, bambang.djatmiko.ft@um.ac.id
[3] Universitas Negeri Malang, bambang.revantoro.ft@um.ac.id

Abstrak

Percepatan durasi merupakan usaha menyelesaikan pekerjaan lebih awal dari durasi normal yang digunakan untuk mengantisipasi masalah keterlambatan proyek konstruksi. Upaya percepatan durasiharus mempertimbangkan biaya tambahan seminimum mungkin, sehingga tetap dapat memberikan keuntungan kepada pelaksana konstruksi. Beberapa metode yang dapat digunakan untuk menyelesaikan keterlambatan dengan percepatan durasi dan biaya antara lain metode *Least Cost Analysis* (LCA) dan penggunaan *software* LINDO. Tujuan penelitian ini yaitu, mendeskripsikan percepatan durasi, biaya, dan mengetahui tingkat perbandingan uji beda kedua metode tersebut. Penelitian ini menggunakan rancangan penelitian deskriptif, komparatif, eksperimen dengan pendekatan kuantitatif. Langkah penelitian yang dilakukan adalah: (1) Melakukan studi literatur, (2) Penyusunan instrumen penelitian, (3) Penilaian para ahli dan pengujian validitas serta reliabilitas, (4) Pengumpulan data penelitian, (5) Penentuan jalur kritis menggunakan CPM, (6) Perhitungan percepatan durasi dan biaya menggunakan metode LCA dan *software* LINDO, (7) Pengujian normalitas hasil percepatan durasi dan biaya, (8) Melakukan uji beda dengan uji t untuk mengetahui tingkat perbedaan percepatan durasi dan biaya menggunakan metode LCA dan *software* LINDO. Hasil penelitian yaitu: (1) Hasil percepatan durasi menggunakan metode LCA adalah 37 hari, lebih cepat 19 hari dari durasi normal, (2) Hasil percepatan durasi menggunakan *software* LINDO adalah 41 hari, lebih cepat 15 hari dari durasi normal, (3) Hasil biaya percepatan menggunakan metode LCA sebesar Rp. 2.841.356.010,13, terdapat kenaikan biaya sebesar Rp. 343.468.265,06, (4) Hasil biaya percepatan menggunakan *software* LINDO sebesar Rp. 2.777.260.045,07, terdapat kenaikan biaya sebesar Rp. 279.372.300,00, (5) Hasil uji beda percepatan durasi antara metode LCA dan *software* LINDO tidak berbeda secara signifikan, (6) Hasil uji beda biaya percepatan antara metode LCA dan *software* LINDO tidak berbeda secara signifikan.

Kata kunci: Percepatan Durasi, Percepatan Biaya, Metode *Least Cost Analysis* (LCA), *software* LINDO

1. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Upaya mengantisipasi masalah keterlambatan proyek konstruksi dengan melakukan percepatan durasi (Petra H et al., 2017). Percepatan durasi merupakan usaha menyelesaikan pekerjaan lebih awal dari durasi normal (Malifa et al., 2019). Semakin lama proyek mengalami keterlambatan maka semakin besar pula terjadinya pembengkakkan biaya (Darmanto et al., 2020). Perubahan durasi berpengaruh terhadap peningkatan biaya langsung dan berkurangnya biaya tidak langsung yang dkeluarkan proyek (Priyono & Aulia,

Copyright © 2024 The Authors. Published by Universitas Negeri Malang.
This is an open access article distributed under the CC BY-NC 4.0 license -http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/.

2015). Oleh karena itu upaya percepatan durasi harus mempertimbangkan biaya tambahan seminimum mungkin, sehingga tetap dapat memberikan keuntungan kepada pelaksana konstruksi (Frederika, 2010).

Berdasarkan survey pendahuluan pada Pembangunan Gedung SDI Al-Azhar 56 Malang memiliki nilai kontrak sebesar Rp. 40.667.000.000,00 dengan jangka waktu pelaksanaan 420 hari atau 61 minggu dimulai dari tanggal 1 November 2021 hingga 28 Januari 2023. Menurut penjelasan konsultan pengawas proses pelaksanaan proyek terlambat selama 26 minggu, awal keterlambatan terjadi pada minggu ke-35 sebesar 8,02%. Keterlambatan proyek disebabkan pengiriman material besi pada pekerjaan struktur lantai 2 (dua) melebihi batas waktu yang ditentukan. Untuk mengatasi keterlambatan pihak pelaksana telah melakukan percepatan durasi dengan penambahan4 jam lembur dalam sehari selama 8 minggu, namun tidak dilakukan pada pekerjaan yang berada pada jalur kritis, sehingga pada minggu ke-61 masih terjadi keterlambatan sebesar 8,66%.

Percepatan durasi dilakukan pada pekerjaan yang berada pada jalur kritis (Laksana et al., 2014). Menurut Akbar & Aini (2022) jalur kritis digunakan untuk menentukan prioritas pekerjaan yang harus dipercepat. Percepatan durasi dilakukan pada strukturatas karena paling beresiko terhadap biaya dan durasi, pengaruh terhadap biaya yaitu adanya biaya tambah akibat pekerjaan yang tertunda sedangkan pengaruh terhadapdurasi adalah terjadinya penambahan durasi pelaksanaan karena penundaan beberapa pekerjaan (Maddeppungeng & Aditya, 2019).

Beberapa metode yang dapat digunakan untuk menyelesaikan persoalan keterlambatan dengan percepatan durasi dan biaya antara lain metode *Time Cost Trade Off Analysis* (TCTO), metode *Crashing*, metode *Fast Track*, metode *Least Cost Analysi*s (LCA) (Nandiwardhana et al., 2019). Guna menghasilkan perhitungan durasi dan biaya yang efisien dan mudah dipahami maka digunakan metode LCA, karena perhitungannya dimulai dari biaya terendah sehingga kecil kemungkinan terjadi kesalahan (Yusanti et al., 2016). Selain menggunakan metode secara manual, penerapan *linier programming* dengan bantuan *software* LINDO juga dapat menentukan durasi percepatan serta menemukan pekerjaan yang harus dipercepat sehingga menghasilkan biaya percepatan yang minimum (Handayasari & Salida, 2018). Penggunaan *software* LINDO membantu mempercepat dan mempermudah penyelesaian perhitungan (Andoko, 2016).

Beberapa penelitian terdahulu yang mengimplementasikan metode LCA untuk percepatan waktu dan biaya, yaitu: 1) Pratiwi (2020) didapatkan hasil efisiensi waktu percepatan sebesar 3,33% dan efisiensi biaya sebesar 0,23%, 2) Setiawan et al. (2020) didapatkan hasil efisiensi waktu percepatan sebesar 8,98% dan efisiensi biaya sebesar 0.9%, 3) Putra & Hartati (2017) didapatkan hasil efisiensi waktu percepatan sebesar 0,11% dan efisiensi biaya sebesar 0.08%, 4) Dewi et al. (2020) didapatkan hasil efisiensi waktu percepatan sebesar 36,84% dan efisiensi biaya sebesar 0,705%%, 5) Frendiko et al. (2019) didapatkan hasil efisiensi waktu percepatan sebesar 18,94 % dan efisiensi biaya sebesar 1,3%.

Beberapa penelitian terdahulu mengenai *software* LINDO untuk percepatan waktu dan biaya, yaitu: 1) Elsina et al. (2013) didapatkan hasil percepatan durasi optimal sebesar 16,45%, 2) Handayasari & Salida (2018) didapatkan hasil percepatan optimal sebesar 41% dan tambahan biaya sebesar 5,9%, 3) Andoko (2016) didapatkan durasi optimal sebesar 11,94% dengan kenaikan biaya sebesar 0,46%, 4) Prawiro (2014) didapatkan hasil durasi optimal sebesar 10,56 % dan efisiensi biaya sebesar 0,28 %, 5) Amat Pawiro (2015) diperoleh hasil waktu percepatan optimal sebesar 1,48% dan efisiensi biaya sebesar 0,051%.

Berdasarkan kajian empiris metode LCA dan *software* LINDO diatas, maka dihitung percepatan durasi dan biaya pada Pembangunan Gedung SDI Al-Azhar 56 Malang, pada penelitian ini dilakukan simulasi perbandingan perhitungan kedua metodetersebut guna mengetahui perhitungan hasil percepatan durasi paling cepat dengan biaya terendah.

1.2. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini yaitu sebagai berikut:

1) Mendeskripsikan percepatan durasi menggunakan metode LCA
2) Mendeskripsikan percepatan durasi menggunakan *software* LINDO
3) Mendeskripsikan biaya percepatan menggunakan metode LCA
4) Mendeskripsikan biaya percepatan menggunakan metode *software* LINDO
5) Mengetahui tingkat perbandingan uji beda percepatan durasi antara LCA dan
6) *software* LINDO
7) Mengetahui tingkat perbandingan uji beda biaya percepatan antara metode LCAdan *software* LINDO

1.3. Manfaat

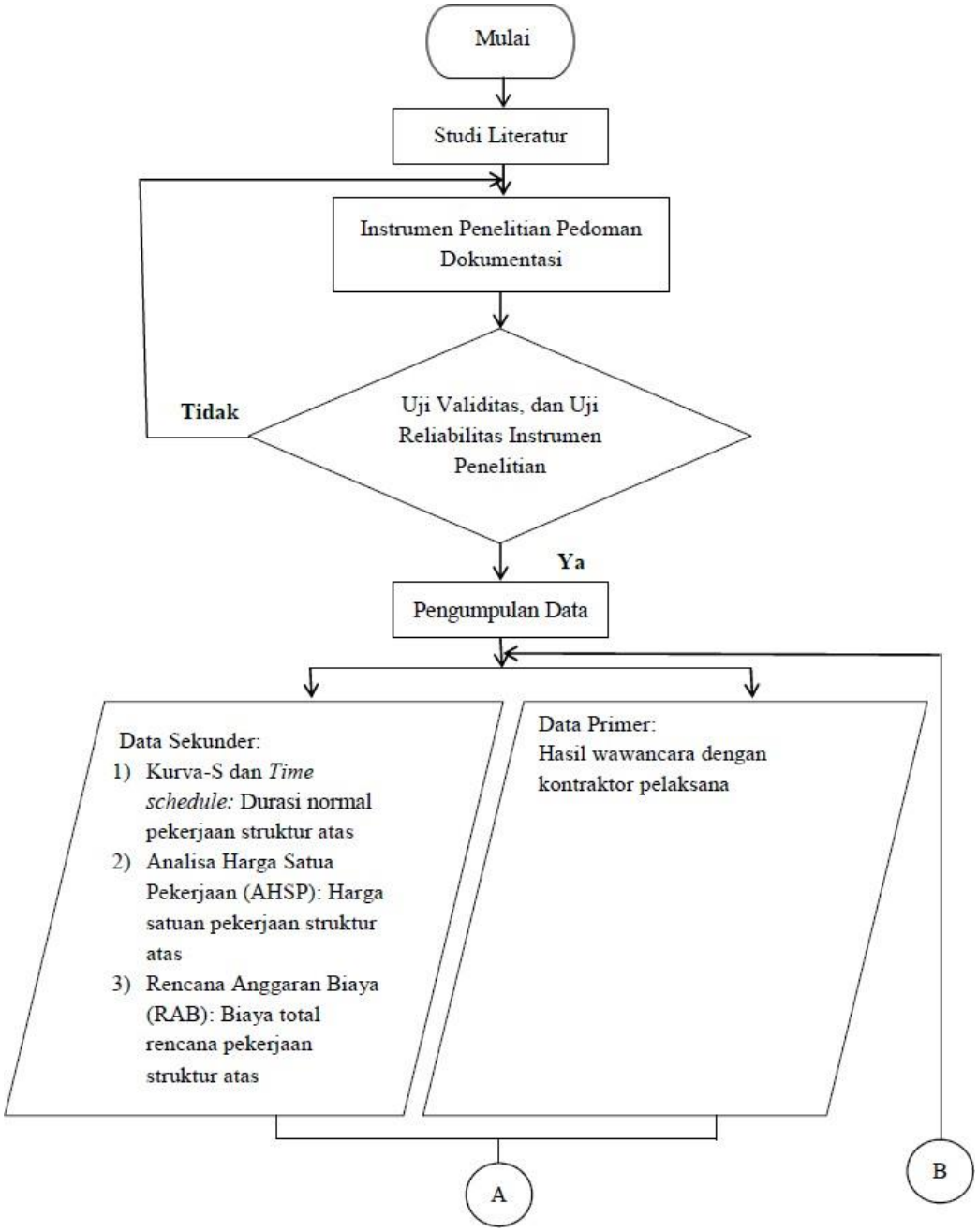
Manfaat dilakukannya penelitian ini yaitu sebagai berikut:

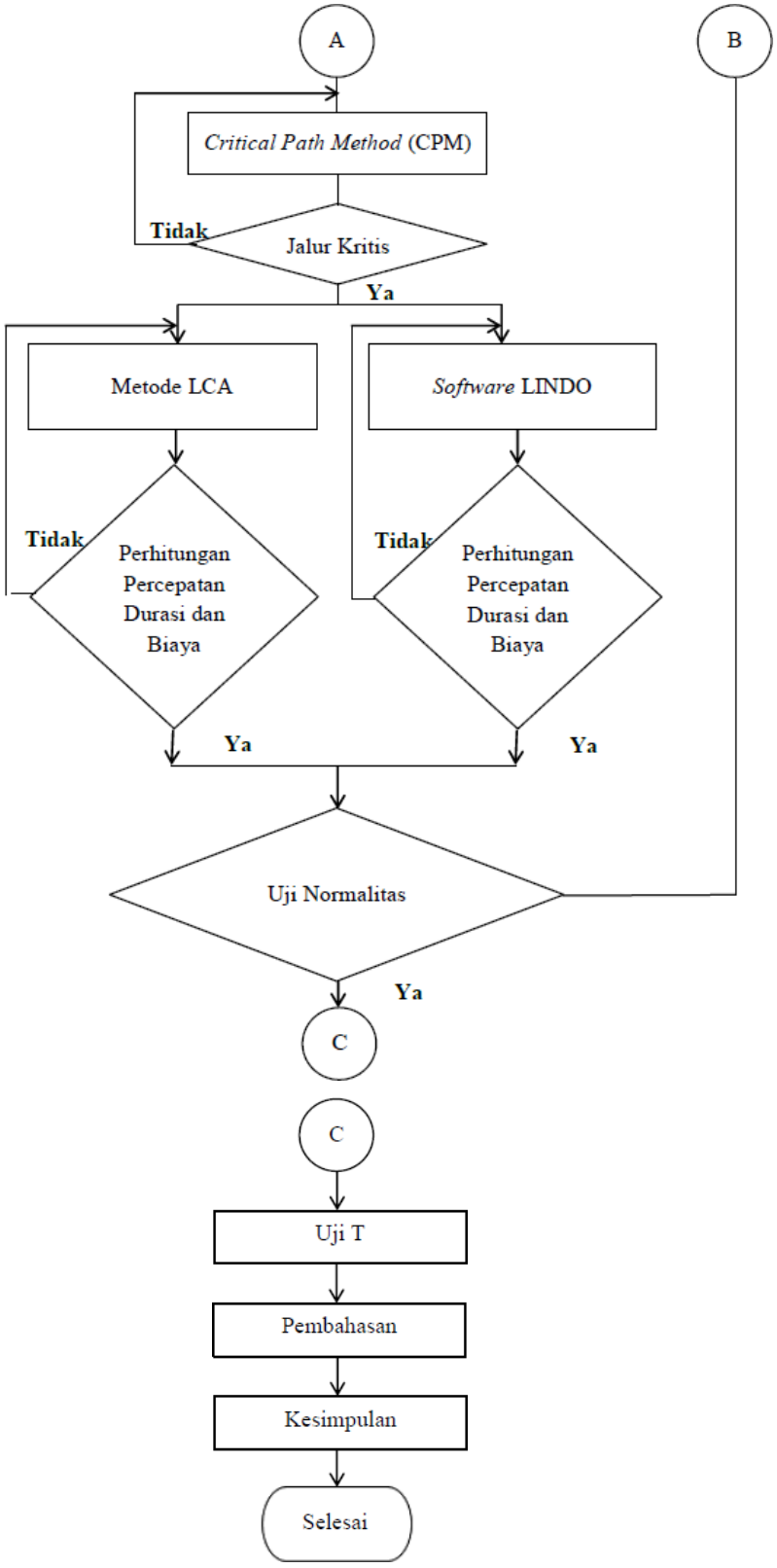
1) Manfaat Teoritis
   Secara teoritis penelitian ini diharapkan dapat menjadi refrensi pengembangan ilmu untuk mengatasi persoalan percepatan durasi pelaksanaan pembangunan konstruksi menggunakan metode LCA dan *software* LINDO.
2) Manfaat Praktis
   1) Untuk kontraktor pelaksana sebagai solusi perhitungan percepatan durasi dengan pertimbangan tambahan biaya percepatan menggunakan metode LCA dan *software* LINDO.
   2) Untuk mahasiswa teknik sipil sebagai penggunaan metode LCA dan *software* LINDO untuk menghitung persoalan percepatan durasi dan biaya proyek konstruksi.

2. METODE

Metode penelitian ini menggunakan deskriptif, komparatif, eksperimen dengan pendekatan kuantitatif. Pengambilan sampel pada penelitian ini menggunakan *purposive sampling* yaitu teknik sampling yang digunakan apabila terdapat pertimbangan- pertimbangan tertentu dalam penentuan sampelnya (Santina et al., 2021). Sampel yang ditinjau yaitu pekerjaan yang belum dilaksanakan setelah terjadinya keterlambatan proyek. Sumber data yang digunakan antara lain, data primer melalui wawancara tak tersetruktur kepada kontraktor pelaksana, data sekunder meliputi kurva-s, time schedule proyek, Rencana Anggaran Biaya (RAB), Analisa Harga Satuan Pekerjaan (AHSP). Instrumen penelitian yang digunakan berupa pedoman dokumen yang diuji validitas ahlidan uji reliabilitas *test-retest.*

Bagan alir penelitian dapat dilihat pada **Gambar 1** dibawah ini.


Mulai
Studi Literatur
Instrumen Penelitian Pedoman Dokumentasi
Uji Validitas, dan Uji Reliabilitas Instrumen Penelitian
Tidak
Ya
Pengumpulan Data
Data Sekunder:
1) Kurva-S dan *Time schedule:* Durasi normal pekerjaan struktur atas
2) Analisa Harga Satua Pekerjaan (AHSP): Harga satuan pekerjaan struktur atas
3) Rencana Anggaran Biaya (RAB): Biaya total rencana pekerjaan struktur atas
Data Primer:
Hasil wawancara dengan kontraktor pelaksana
A
B



Gambar 1. Diagram Alir

Berdasarkan diagram alir penelitian pada **Gambar 1,** tahapan penelitian dijabarkan sebagai berikut:

1) Melakukan *studi literartur* terkait topik penelitian

2) Melakukan penyusunan instrumen penelitian pedoman dokumentasi guna pengambila data proyek
3) Penilaian oleh para ahli sebagai validator pada kursioner penilaian mengenai relevansi indikator percepatan durasi dan biaya dengan sumber data, pengujian validitas dan reliabilitas guna menghasilkan instrumen yang valid dan reliabel.Apabila instrumen sudah valid maka lanjut ke tahap berikutnya, namun apabila belum maka dilakukan perbaikan kembali terhadap instrumen penelitiannya.
4) Mengumpulkan data penelitian
5) Sumber data penelitian berupa data primer yaitu hasil wawancara dengan pihak kontraktor pelaksana dan data sekunder yang berupa: (1) kurva-s dan *time schedule,* (2) Analisa Harga Satua Pekerjaan (AHSP), (3) Rencana Anggaran Biaya (RAB).
6) Perhitungan CPM
7) Dihasilkan pekerjaan yang termasuk kedalam jalur kritis, jika jalur kritis belum sesuai maka memperbaiki kembali hubungan antar pekerjaan pada perhitunganCPM.
8) Melakukan perhitungan percepatan durasi dan biaya dengan metode LCA serta *software* LINDO yang merupakan variabel bebas (independen)
9) Dihasilkan percepatan durasi dan biaya, jika belum sesuai maka dilakukan perbaikan pada perhitungannya. Hasil perhitungan percepatan durasi dan biayamenggunakan metode LCA dan *software* LINDO merupakan variabel terikat (dependen) atau *treatment* desain penelitian eksperimen.
10) Pengujian normalitas hasil percepatan durasi dan biaya, apabila data tidak berdistribusi normal maka dilakukan revisi kembali pada perhitungan percepatan durasi dan biaya.
11) Melakukan uji beda dengan uji t untuk mengetahui tingkat perbedaan percepatan durasi dan biaya menggunakan metode LCA dan *software* LINDO. Pengujian ini merupakan *post-test* dari desain penelitian eksperimen.
12) Melakukan pembahasan mengenai hasil percepatan durasi dan biaya perhitungan kedua metode tersebut dan hasil uji t.
13) Menyusun kesimpulan mengenai hasil penelitian

3. HASIL

3.1. Mendeskripsikan Percepatan Durasi Menggunakan Metode LCA

Hasil perhitungan percepatan durasi menggunakan metode LCA dengan alternatif penambahan 4 jam lembur per hari selama 37 hari untuk 35 pekerja pada **Tabel 1** dibawah ini.

Tabel 1. Hasil Perhitungan Percepatan Durasi Metode LCA

Keadaan	Durasi (Hari)
Durasi normal	56
Durasi percepatan	37
Selisih	19

Berdasarkan **Tabel 1** durasi normal proyek 56 hari sedangkan durasi percepatan 37 hari,sehingga selisih durasi normal dan durasi percepatan adalah 56 hari – 37 hari = 19 hari sebagai batas maksimum percepatan durasi (Andoko, 2016).

3.2. Mendeskripsikan Percepatan Durasi Menggunakan *Software* LINDO

Hasil perhitungan percepatan durasi menggunakan *software* LINDO dengan alternatif penambahan 4 jam lembur per hari selama 41 hari untuk 35 pekerja pada **Tabel 2** dibawah ini.

Tabel 2. Hasil Perhitungan Percepatan Durasi *Software* LINDO

Keadaan	Durasi (Hari)
Durasi normal	56
Durasi percepatan	41
Selisih	15

Berdasarkan **Tabel 2** durasi normal proyek 56 hari sedangkan durasi percepatan 41 hari, sehingga selisih durasi normal dan durasi percepatan adalah 56 hari – 41 hari = 15 hari sebagai batas maksimum percepatan durasi (Andoko, 2016).

3.3. Mendeskripsikan Biaya Percepatan Menggunakan Metode LCA

Hasil perhitungan biaya percepatan menggunakan metode LCA dengan alternatif penambahan 4 jam lembur per hari selama 37 hari untuk 35 pekerja pada **Tabel 3** dibawah ini.

Tabel 3. Hasil Perhitungan Biaya Percepatan Metode LCA

Keadaan	Biaya (Rp)
Durasi normal	Rp 2.497.887.745,07
Durasi percepatan	Rp 2.841.356.010,13
Selisih	Rp 343.468.265,06

Berdasarkan **Tabel 3** biaya normal proyek sebesar Rp. 2.497.887.745,07 sedangkan biaya percepatan Rp. 2.841.356.010,13, selisih biaya normal dan biaya percepatan adalah Rp. 2.497.887.745,07 – Rp. 2.841.356.010,13 = Rp. 343.468.265,06 maka terdapat kenaikan biaya akibat percepatan durasi (Oetomo et al., 2017).

3.4. Mendeskripsikan Biaya Percepatan Menggunakan Metode *Software* LINDO

Hasil perhitungan biaya percepatan menggunakan *software* LINDO dengan alternatif penambahan 4 jam lembur per hari selama 41 hari untuk 35 pekerja pada **Tabel 4** dibawah ini.

Tabel 4. Hasil Perhitungan Biaya Percepatan *Software* LINDO

Keadaan	Biaya (Rp)
Durasi normal	Rp. 2.497.887.745,07
Durasi percepatan	Rp. 2.777.260.045,07
Selisih	Rp. 279.372.300,00

Berdasarkan **Tabel 4** biaya normal proyek sebesar Rp. 2.497.887.745,07 sedangkan biaya percepatan Rp. 2.777.260.045,07, sehingga selisih biaya normal dan percepatan adalah Rp. 2.497.887.745,07 - Rp. 2.777.260.045,07= Rp. 279.372.300,00 maka terdapat kenaikan biaya akibat percepatan durasi (Oetomo et al., 2017).

3.5. Mengetahui Tingkat Perbandingan Uji Beda Percepatan Durasi antara LCA dan *Software* LINDO

Uji beda durasi percepatan dengan cara manual dan komputasi dihasilkan nilai sebagai berikut:

1) Uji beda Cara Manual
   Uji beda cara manual didapatkan hasil nilai t_{hit} (1) < t_{tabel} (2,262) (Nuryadi et al., 2017), sehingga berarti tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara durasi percepatan metode LCA dan *software* LINDO.
2) Uji Beda Cara Komputasi Menggunakan IBM SPSS Statistics 25

Uji beda cara komputasi menggunakan IBM SPSS Statistics 25 didapatkan hasil nilai sig. (2-failed) 0,347 > 0,05 (Nuryadi et al., 2017), maka tidak ada perbedaan yang signifikan antara hasil perhitungan durasi percepatan metode LCA dan *software* LINDO.

3.6. Mengetahui Tingkat Perbandingan Uji Beda Biaya Percepatan antara MetodeLCA dan *Software* LINDO

Uji beda biaya percepatan dengan cara manual dan komputasi dihasilkan nilai sebagai berikut:

1) Uji beda Cara Manual
   Uji beda cara manual sesuai didapatkan hasil nilai t_{hit} (1) < t_{tabel} (2,262) (Nuryadiet al., 2017), sehingga berarti tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara hasil perhitungan biaya percepatan metode LCA dan *software* LINDO.
2) Uji Beda Cara Komputasi Menggunakan IBM SPSS Statistics 25
   Uji beda cara komputasi menggunakan IBM SPSS Statistics 25 didapatkan hasil nilai sig. (2-failed) 0,407 > 0,05 (Nuryadi et al., 2017), maka tidak ada perbedaan yang signifikan antara hasil perhitungan biaya percepatan metode LCA dan *software* LINDO.

4. PEMBAHASAN

4.1. Mendeskripsikan Percepatan Durasi Menggunakan Metode LCA

Berdasarkan **Tabel 1** durasi normal proyek adalah 56 hari dan durasi percepatan 37 hari yang lebih cepat 19 hari dari durasi normal karena dilakukan penambahan 4 jam kerja lembur per hari selama 37 hari dengan jumlah pekerja 35 orang. Pemilihan alternatif penambahan jam lembur karena keterbatasan sumber daya manusia pada proyek. Hasil ini sesuai dengan penelitian Bagus et al. (2021) durasi dapat dipercepat 3 hari dari durasi normal karena penambahan jam kerja lembur.

4.2. Mendeskripsikan Percepatan Durasi Menggunakan *Software* LINDO

Berdasarkan **Tabel 2** durasi normal proyek adalah 56 hari dan durasi percepatan 41 hari yang lebih cepat 15 hari dari durasi normal karena dilakukan penambahan 4 jam kerja lembur per hari selama 41 hari dengan jumlah pekerja 35 orang. Pemilihan alternatif penambahan jam lembur karena keterbatasan sumber daya manusia padaproyek. Hasil ini sesuai dengan penelitian Handayasari & Salida (2018) durasi dapat dipercepat 50 hari dari durasi normal karena penambahan jam kerja lembur.

4.3. Mendeskripsikan Biaya Percepatan Menggunakan Metode LCA

Berdasarkan **Tabel 3** biaya normal proyek sebesar Rp. 2.497.887.745,07 sedangkan biaya percepatan Rp. 2.841.356.010,13, terjadi kenaikan biaya sebesar Rp. 343.468.265,06 yang lebih mahal dari biaya normal karena terdapat tambahan biaya untuk pekerja yang lembur. Nilai *cost slope* per hari sebesar Rp. 18.077.277,11, sedangkan nilai denda keterlambatan per hari Rp. 40.667.000,00, artinya kenaikan biaya percepatan lebih murah dibandingkan besarnya nilai denda per hari. Hasil ini sesuai dengan penelitian Hardiyanti et al. (2022) yang mengalami kenaikan biaya sebesar Rp. 26.577.649,57 setelah dilakukan percepatan.

4.4. Mendeskripsikan Biaya Percepatan Menggunakan Metode *Software* LINDO

Berdasarkan **Tabel 4** biaya normal proyek sebesar Rp. 2.497.887.745,07 sedangkan biaya percepatan Rp. 2.777.260.045,07, terjadi kenaikan biaya sebesar Rp. 279.372.300,00 yang lebih mahal dari biaya normal karena terdapat tambahan biaya untuk pekerja yang lembur. Nilai *cost slope* per hari sebesar Rp. 18.624.820,00, sedangkan nilai denda

keterlambatan per hari Rp 40.667.000,00, artinya kenaikan biaya percepatan lebih murah dibandingkan besarnya nilai denda per hari. Hasil ini sesuai dengan penelitian Handayasari & Salida (2018) yang mengalami kenaikan biaya Rp. 10.480.990,00 setelah dilakukan percepatan.

4.5. Mengetahui Tingkat Perbandingan Uji Beda Percepatan Durasi antara LCA dan *Software* LINDO

Nilai uji beda percepatan durasi adalah sig. (2-failed) 0,347 > 0,05, maka tidak ada perbedaan yang signifikan antara metode LCA dan *software* LINDO (Nuryadi et al., 2017). Hasil perhitungan kedua metode tersebut tidak berbeda secara signifikan karena percepatan durasi dilakukan pada jalur kritis dan menggunakan alteratif percepatan yang sama, adapun perbedaan dari kedua metode tersebut karena percepatan durasi menggunakan metode LCA terdapat penambahan jalur kritis berdasarkan cost slope terkecil. Hasil tersebut sama dengan penelitian oleh Pratiwi et al. (2020) pada aspek percepatan durasi menggunakan metode LCA diperoleh percepatan sebesar 3,33%, Amat Pawiro (2015) terutama pada aspek percepatan durasi menggunakan *software* LINDO diperoleh percepatan sebesar 1,48%, Berdasarkan kedua penelitian tersebut didapatkan hasil percepatan durasi yang tidak jauh berbeda karena menggunakan parameter yang sama percepatan durasi yaitu dilakukan pada jalur kritis, adapun perbedaan dari ketiga penelitian tersebut karena volume setiap pekerjaan pada proyek ketiganya berbeda (Ismananta, 2018).

4.6. Mengetahui Tingkat Perbandingan Uji Beda Biaya Percepatan antara MetodeLCA dan *Software* LINDO

Nilai uji beda biaya percepatan adalah sig. (2-failed) 0,407 > 0,05, maka tidak ada perbedaan yang signifikan antara metode LCA dan *software* LINDO (Nuryadi et al., 2017). Hasil perhitungan kedua metode tersebut tidak berbeda secara signifikan karena biaya percepatan hanya diperhitungkan pada jalur kritis dan menggunakan alteratifpercepatan yang sama, adapun perbedaan kenaikan biaya percepatan karena jumlah percepatan durasinya berbeda. Hasil tersebut sama dengan penelitian oleh Pratiwi (2020) pada aspek biaya percepatan menggunakan metode LCA diperoleh penambahan biaya sebesar 0,23%, Pawiro (2015) terutama pada aspek biaya percepatan menggunakan *software* LINDO diperoleh penambahan biaya sebesar 0,28%, Berdasarkan kedua penelitian tersebut didapatkan hasil biaya percepatan yang tidak jauhberbeda karena menggunakan parameter yang sama percepatan durasi yaitu dilakukan pada jalur kritis, adapun perbedaan dari ketiga penelitian tersebut karena volume setiap pekerjaan pada proyek ketiganya berbeda (Ismananta, 2018).

5. SIMPULAN

Berdasarkan pembahasan diperoleh kesimpulan sebagai berikut: (1) percepatan durasi menggunakan metode LCA selama 37 hari dari durasi normal proyek 56 hari, (2) percepatan durasi menggunakan *software* LINDO selama 41 hari dari durasi normal

proyek 56 hari, (3) biaya percepatan menggunakan metode LCA sebesar Rp. 2.841.356.010,13 dari biaya normal proyek Rp. 2.497.887.745,07, maka terdapat kenaikan biaya percepatan sebesar Rp. 343.468.265,06, (4) biaya percepatan menggunakan *software* LINDO sebesar Rp. 2.656.936.532,74 dari biaya normal proyek Rp. 2.777.260.045,07, maka terdapat kenaikan biaya percepatan sebesar Rp. 279.372.300,00, (5) tingkat perbandingan uji beda dihasilkan percepatan durasi antara LCA dan *software* LINDO tidak berbeda secara

signifikan, (6) tingkat perbandingan uji beda dihasilkan biaya percepatan antara metode LCA dan *software* LINDO tidak berbeda secara signifikan.

DAFTAR RUJUKAN

Akbar, Y. R., & Aini, M. (2022). Penentuan Jalur Kritis untuk Manajemen Proyek (Studi Kasus Pembangunan Jalan Selensen- Kota Baru- Bagan Jaya). 2(2), 6–13.

Amat Pawiro, D. (2015). Optimasi Biaya dan Waktu dalam Penyusunan Jadwal Pelaksanaan Proyek (Studi Kasus Proyek Pembangunan Gedung Pusat Kegiatan Mahasiswa Universitas Diponegoro Semarang). Media Komunikasi Teknik Sipil, 20(2), 103–108. https://doi.org/10.12777/mkts.20.2.103-108

Andoko, A. T. (2016). Analisa Penerapan Algoritma Crashing Dalam Permasalahan Percepatan Proyek.

Bagus, I., Indramanik, G., Pagehgiri, J., & Sholi, M. (2021). Optimalisasi Waktu Pelaksanaan Proyek Mark House Sebatu Dengan Metode Least Cost Analysis. 13(02), 37–48. http://www.ojs.unr.ac.id/index.php/

Darmanto, B., Widjayakusuma, J., & Simanjuntak, M. R. A. (2020). Identifikasi Faktor-Faktor yang Menyebabkan Cost Overrun pada Konstruksi Gedung Bertingkat. Prosiding Seminar Nasional Teknik Sipil 2020 Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta, 334–342. http://hdl.handle.net/11617/12165

Frederika, A. (2010). Analisis Percepatan Pelaksanaan Dengan Menambah Jam Kerja Optimum Pada Proyek Konstruksi (Studi Kasus: Proyek Pembangunan Super Villa, Peti Tenget-Badung). Jurnal Ilmiah Teknik Sipil, 14(2), 113–126.

Handayasari, I., & Salida, N. N. (2018). Aplikasi Program Linier Lindo Pada AkselerasiProyek Rehabilitasi SDN 16 Pinrang Sulawesi Selatan. Sainstech: JurnalPenelitian Dan Pengkajian Sains Dan Teknologi, 26(1), 21–27. https://doi.org/10.37277/stch.v26i1.62

Hardiyanti, S., Hadi, A. K., & Musa, R. (2022). Perbandingan Fast Tracking dengan Least Cost Analysis pada Proyek Peningkatan Jalan Ruas Beroanging–Bungung- Bungung Kabupaten Jeneponto. Journal Flyover (JFO), 2(1), 56–65.

Laksana, A. W., Prasetyo, H. S., Wibowo, M. A., & Hidayat, A. (2014). Optimalisasi Waktu dan Biaya Proyek dengan Analisa Crash Program (Optimizing Project Timeand Cost Using Crash Program Analysis). Jurnal Karya Teknik Sipil, 3(3), 747– 759.

Maddeppungeng, A., & Aditya, R. A. (2019). Analisis Risiko Biaya Dan Waktu pada Pelaksanaan Pekerjaan Struktur Atas Proyek Gedung Bertingkat Tinggi (Studi Kasus : Proyek Bangunan Gedung Bertingkat Tinggi di DKI Jakarta dan Sekitarnya). Fondasi, 8(2), 109–119.

Malifa, Y., Dundu, A. K. T., & Malingkas, G. Y. (2019). Analisis Percepatan Waktudan Biaya Proyek Konstruksi Menggunakan Metode Crashing. Jurnal Sipil Statik, 7(6), 681–688.

Nandiwardhana, A. T. P., Nainggolan, T. H., & Iskandar, T. (2019). Percepatan Penjadwalan Proyek Epcc Dermaga C Pt. Petrokimia Gresik Dengan Metode Fast Track. Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil Dan Perencanaan, Institut Teknologi Nasional Malang.

Nuryadi, Astuti, T. D., Utami, E. S., & Budiantara, M. (2017). Buku Ajar Dasar-dasar Statistik Penelitian.

Petra H, D., Mulyani, E., & Arpan, B. (2017). Mengantisipasi Keterlambatan dan SolusiPercepatan dengan Analisis "What If'." Teknik Sipil, Universitas Tanjungpura, 4(4), 1–11.

Pratiwi, K. E., Abdi, F. N., & Budiman, E. (2020). Optimalisasi Biaya Dan Waktu Pelaksanaan Proyek Pada Proyek Dengan Metode Least Cost Analysis (Studi Kasus : Proyek Lanjutan SDN 017 Samarinda). Teknologi Sipil, 4(November), 20– 29.

Priyono, M., & Aulia, M. R. (2015). Aplikasi Metode Time Cost Trade Off Pada Proyek Konstruksi : Studi Kasus Proyek Pembangunan Gedung Indonesia. 18(1), 30–43.

Yusanti, S. M., Dihardjo, W. S., & Shoffa, S. (2016). Analisis Perbandingan Pengiriman Barang Menggunakan Metode North West Corner dan Least Cost (Studi Kasus : PT. Coca Cola Amatil Indonesia Surabaya). MUST: Journal of Mathematics Education, Science and Technology, 2(1), 1. https://doi.org/10.30651/must.v2i1.243

Live and Applied Science, Volume 4
Prosiding National Seminar and Call for Paper Civil Days 2024 (EnviroCivil-2024)
Diselenggarakan di Malang, 28 Agustus 2024
e-ISSN (2964-772X)

EVALUASI PRAKTIK KERJA INDUSTRI DI SMK NEGERI 1 SIDOARJO JURUSAN DPIB DAN TKP

Nur Amalina Astri Tumala[1], Isnandar[2] dan M. Aris Ichwanto[3]

[1]Universitas Negeri Malang, email: *nur.amalina.1905216@students.um.ac.id*
[2]Universitas Negeri Malang, email: *isnandar.ft@um.ac.id*
[3]Universitas Negeri Malang, email: *muh.aris.ichwanto.ft@um.ac.id*

Abstrak

Masalah yang ditemukan saat melaksanakan praktik kerja industri yaitu sering ditemukannya peserta didik yang tidak masuk saat praktik kerja industri, terjadi masalah di tempat praktik kerja ndustri, berpindah tempat praktik kerja industri, pemberian beban tugas yang tidak sesuai dengan kompetensi siswa, serta tidak sesuai dengan materi yang telah dipelajari di sekolah. Oleh sebab itu tujuan penenlitian ini yaitu untuk mengetahui evaluasi pelaksanaan praktik kerja industri mulai dari evaluasi input, proses, dan output. Hal ini bertujuan untuk mengetahui kualitas dari tiap aspeknya. Metode penelitian termasuk dalam deskriptif kuantitatif menggunakan evaluasi model IPO (*Input,* Proses, *Output*). Populasi pada penelitian ini yaitu siswa kelas XII jurusan DPIB dan TKP SMK Negeri 1 Sidoarjo dengan pengambilan sampel sebanyak 93 siswa dengan pembagian angket. Seluruh data angket diolah menjadita kualitas yang dibutuhkan. Alat pengumpulan data pada penelitian ini menggunakan angket. Hasil penelitian yang telah dilakukan menunjukkan kualitas tiap aspeknya pada evaluasi praktik kerja industri yaitu kualitas input sebesar 72,60% masuk kedalam indikator baik. Kualitas proses sebesar 69,99% yang masuk kedalam kategori baik. Dan kualitas output sebesar 73,52% yang masuk dalam kategori baik. Namun ada beberapa indikator yang masuk dalam kategori kurang dan cukup. Pada aspek kualitas input terdapat pada indikator pembekalan dan pelatihan kemampuan teknis sebesar 54,65% dengan kategori kurang. Pada aspek kualitasproses terdapat pada sub variabel kompetensi peserta didik sebesar 64,73% dengan kategori cukup. Pada aspek kualitas output terdapat pada indikator penilaian skill setelah pelaksanaan praktik kerja industri sebesar 58,87% dengan kategori cukup. Dari penelitian yang telah dilakukan beberapa indikator sudah masuk dalam kategori baik, namun masih ada yang masuk kategori kurang maupun kategori cukup. Oleh sebab itu perlu adanya perbaikan dan peningkatan untuk indikator yang masuk dalam kategori cukup dan kurang.

Kata kunci: Evaluasi, IPO, praktik kerja industri

1. PENDAHULUAN

Praktik Kerja Industri atau biasanya disebut prakerin merupakan kegiatan pendidikan, pelatihan dan pembelajaran yang dilakukan di Dunia Usaha atau Dunia Industri dalam pengupayaan pendekatan maupun untuk meningkatkan mutu siswa dan siswi Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) dengan kompetensi (kemampuan) siswa yang sesuai dengan bidangnya serta untuk menambah bekal siswa di masa yang akan datang sebagai bentuk persiapan memasuki dunia kerja yang semakin ketat dalam persaingannya (Novia Meriska, 2021). Seperti yang sudah tertera dalam pengertian SMK PK atau SMK Pusat Keunggulan yang merupakan program pengembangan SMK dengan kompetensi keahlian tertentu dalam peningkatan kualitas dan kinerja, yang diperkuat melalui kemitraan dan penyelarasan dengan

Copyright © 2024 The Authors. Published by Universitas Negeri Malang.
This is an open access article distributed under the CC BY-NC 4.0 license -http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/.

dunia usaha, dunia industri, dunia kerja, yang akhirnya menjadi SMK rujukan dan dapat berfungsi sebagai sekolah penggerak dan pusat peningkatan kualitas dan kinerja SMK lainnya (Kemendikbud, 2022).

Praktik Kerja Industri adalah salah satu strategi pembelajaran dalam penyelenggaraan pendidikan kejuruan sampai saat ini masih terus ditingkatkan agar lulusanya memiliki kualitas yang sesuai dengan tuntutan pasar (Arfandi & Sampebua, 2016).Program ini juga memberikan kepada siswa Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) kesempatan untuk beradaptasi dengan keadaan lingkungan kerja yang sebenarnya baik sebagai pekerja mandiri yang bersedia dengan disiplin kerja dan dapat memberikanmasukan dan *feedback* sebagai perbaikan dan pengembangan pendidikan (Susana, 2016). Praktik Kerja Industri yang dimaksud meliputi perencanaan, persiapan, pembekalan, pembimbingan, kendala, serta evaluasi. Perencanaan praktik kerja industrimenurut (Ida Sri Rahayu, Soegito, 2017) memiliki beberapa tahap yaitu tahap awalperencanaan yang terdiri dari penyusunan kurikulum praktik kerja industri, penyusunan program pembelajaran di industri, perencanaan kebutuhan, biaya dan sumber dana,menyiapkan monitoring dan evaluasi, dan menyusun program uji kompetensi.Selanjutnya tahap persiapan perencanaan meliputi yang pertama sinkronisasi, persiapan perangkat administrasi praktik kerja industri yang berisikan buku – buku, surat – menyurat, dan blanko – blanko pengajuan. Kedua pemetaan praktik kerja industri yaituuntuk memperoleh kejelasan dari pihak yang terlibat dan jadwal kegiatan praktik kerja industri. Ketiga pembentukan kelompok kerja praktik kerja industri yang berguna untukmenganalisis kebutuhan praktik kerja industri serta penyusunan kurikulum. Keempatyaitu pembekalan praktik kerja industri. Kelima sosialisasi mengenai prosedur, jadwal, kegiatan yang akan dilakukan, format laporan praktik kerja industri.

Evaluasi menurut (K. A. Jaya et al., 2018) adalah tahapan yang saling berkaitan dengan kegiatan monitoring hal ini dikarenakan kegiatan evaluasi dapat menggunakan data yang disediakan melalui kegiatan monitoring. Menurut (Susana, 2016) kegiatan evaluasi praktik kerja industri dilakukan yaitu untuk melihat permasalahan apa saja yangmuncul selama praktik kerja industri.

Monitoring menurut Patrick Gudda (Noviana, 2021) merupakan suatu seni dalam mengumpulkan informasi yang diperlukan dengan usaha untuk membuat keputusan padasaat yang tepat. Monitoring praktik industri sendiri merupakan prosedur pengawasan dalam pelaksanaan praktik kerja industri siswa sesuai jadwal yang telah disetujui oleh kepala program, yang dimana peserta didik mengisi buku jurnal dan mencatat kegiatan harian, proses pelaksanaan monitoring praktik kerja industri dilakukan oleh guru pembimbing sampai kegiatan ini selesai yang juga dilampiri dengan dokumen laporan praktik kerja industri.

Tujuan adanya praktik kerja industri menurut Panduan Program Bantuan Praktik Kerja Lapangan Peserta Didik Tahun 2021 yang diterbitkan oleh Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset dan Teknologi Direktorat Sekolah Menengah Kejuruan sebagai berikut yaitu dapat mendorong terjalinnya kerjasama antara SMK dengan dunia kerja, dapat membantu peserta didik mengembangkan karakter dan budaya kerja, dapat membantu peserta didik untuk meningkatkan kompetensi yang sesuai dengan kurikulum dan kebutuhan dunia kerja, meningkatkan wawasan peserta didik mengenai dunia kerja, menjalin sinkronisasi kompetensi antara sekolah dengan dunia kerja, peserta didik dapatmembentuk sikap mandiri untuk bekerja maupun berwirausaha.

Namun pada pelaksanaannya masih ditemukan beberapa kendala. Kendala yang sering ditemui yaitu siswa yang tidak masuk di tempat praktik kerja industri, terjadi masalah di tempat praktik kerja industri, pindah tempat praktik kerja industri, serta tidak sesuai dengan

kompetensi yang telah dipelajari di tempat pelaksanaan praktik kerja industri (Ardiani & Ridwan, 2020).

Pada survey awal di SMK Negeri 1 Sidoarjo melalui wawancara dengan beberapa siswa yang telah melakukan praktik kerja industri mereka mengatakan bahwa saatpelaksanaanya mereka masih beberapa kali diberikan tugas yang sesuai dengan kompetensinya, tetapi juga ada yang tidak sesuai. Selain itu juga tidak meratanya pemberian tugas yang diberikan pleh pihak industri terhadap siswa yang sedang melaksanakan praktik kerja industri. Hal ini berkaitan dengan kemampuan yang dimilikioleh masing-masing peserta didik mengenai pembagian beban tugas. Sehingga persiapanpeserta didik yang akan melakukan prakerin harus dipersiapkan sejak awal. Selanjutnya relevansi antara materi pembelajaran yang didapatkan di sekolah dengan industri yang tidak sesuai.

Berkaitan latar belakang diatas dapat dirumuskan bahwa perlunya dilakukan penelitian ini yaitu agar dapat mengetahui evaluasi pelaksanaan praktik kerja industri mulai dari input, proses hingga output kegiatan ini. Sehingga penulis tertarik untuk melakukan penelitian yang tersusun dalam bentuk skripsi terkait evaluasi praktik kerja industri di SMK Negeri 1 Sidoarjo Jurusan DPIB dan TKP.

2. METODE

Metode penelitian yang akan digunakan yaitu deskriptif kuantitatif. Menurut Nazir dalam Ahmadi (2016) metode deskriptif adalah metode penelitian untuk menggambarkan situasi, sehingga metode ini akan mendapatkan akumulasi data dasar saja. Menurut Jaedun (Jaedun, 2010) alur perancangan model evaluasi umumnya terdiri dari input-proses-output. Evaluasi yang dilakukakn dalam penelitian ini difokuskan pada aspek IPO (*Input, Process, Output*). Populasi dan sampel yang digunakan pada penelitianini yaitu siswa kelas XII jurusan DPIB dan TKP SMK Negeri 1 Sidoarjo. Jumlah keseluruhan yaitu 93 siswa.

Metode pengumpulan data pada penelitian ini menggunakan angket. Kuesioner atau angket menurut Sudjana dalam Lazwardi (2017) adalah alat pengumpulan data secara tertulis yang berisi daftar pertanyaan atau pernyataan yang disusun secara khusus dan digunakan untuk menggali dan menghimpun keterangan dan informasi sebagaimanadibutuhkan dan cocok untuk dianalisis. Untuk metode angket dilakukan untuk merekam data agar sesuai dengan data yang dibutuhkan dalam penelitian. Dalam penenlitian ini standar dari aspek input, proses, serta output berupa kompetensi siswa, kemampuan siswa, dan lain sebagainya. Beberapa data tersebut akan di dapat dengan penyebaran angket yang telah berisi pertanyaan sesuai kebutuhan data penelitian.

Pengujian instrumen penelitian menggunakan dua pengujian yaitu uji validitas dan reabilitas menggunakan program IBM SPSS 26.0, dengan ketentuan r hitung > r tabelmaka dapat dikatakan valid serta *Cronbach's Alpha* > 0.60 maka dapat dikatakan reliabelatau konsisten.

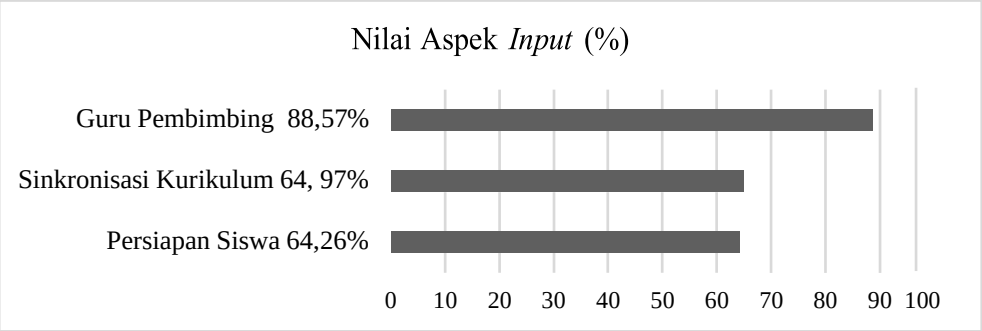
Teknik analisis data yang digunakan pada penelitian ini yaitu analisis data deskriptif kuantitatif yang disesuaikan dengan indikator maupun instrumen penelitian serta pengumpulan data yang telah ditentukan. Pengambilan data sendiri dilakukan mengunakan metode angket. Data yang didapatkan melalui angket sebelumnya di deskripsikan dan diolah dengan analisis data kuantitatif menjadi nilai pencapaian tiap indikator yang selanjutnya dideskripsikan dalam bentuk kalimat.

3. HASIL

3.1. Evaluasi Inpit Praktik Kerja Industri

Dari hasil penelitian aspek *input* dari pelaksanaan praktik kerja industri pada peserta didik kelas XII jurusan Desain Pemodelan dan Infornasi Bangunan serta Teknik

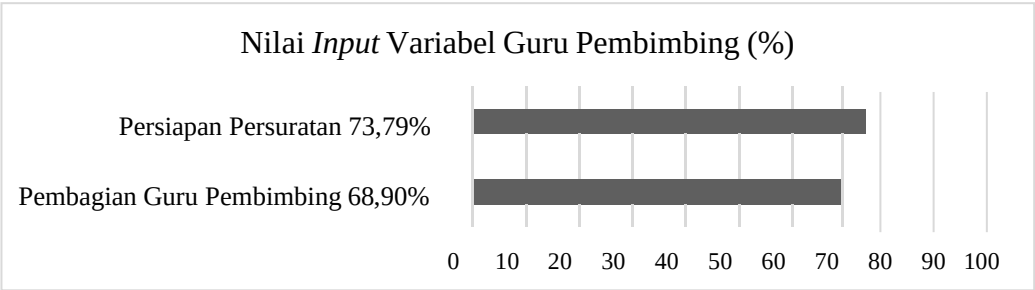
Konstruksi dan Perumahan SMK Negeri 1 Sidoarjo yang telah dilakukan oleh peneliti dengan menyebar angket kepada 93 peserta didik yang terdiri dari beberapa indikator yaitu guru pembimbing dan pembimbingan, sinkronisasi kurikulum, serta persiapan peserta didik.



Gambar 1. Diagram Batang Nilai Aspek *Input*

Dari analisis data yang dapat dilihat pada gambar diagram batang diatas, didapatkan hasil penelitian sebesar 88,57% dengan kategori sangat baik untuk sub variabel guru pembimbing, 64,97% dengan kategori baik untuk sub variabel sikronisasi kurikulum, serta 64,26% dengan kategori cukup untuk sub variabel persiapan siswa. Hanya salah satu diantara tiga sub varieabel yang memiliki nilai diatas 70% yaitu 88,57% pada sub variabel guru pembimbing yang masuk kategori sangat baik, sedangkan 2 lainya memiliki nilai dibawah 70% yang dapat dikategorikan cukup Secara rinci hasil analisa data dapat dilihat pada diagram dibawah ini.

Sub Variabel Guru Pembimbing

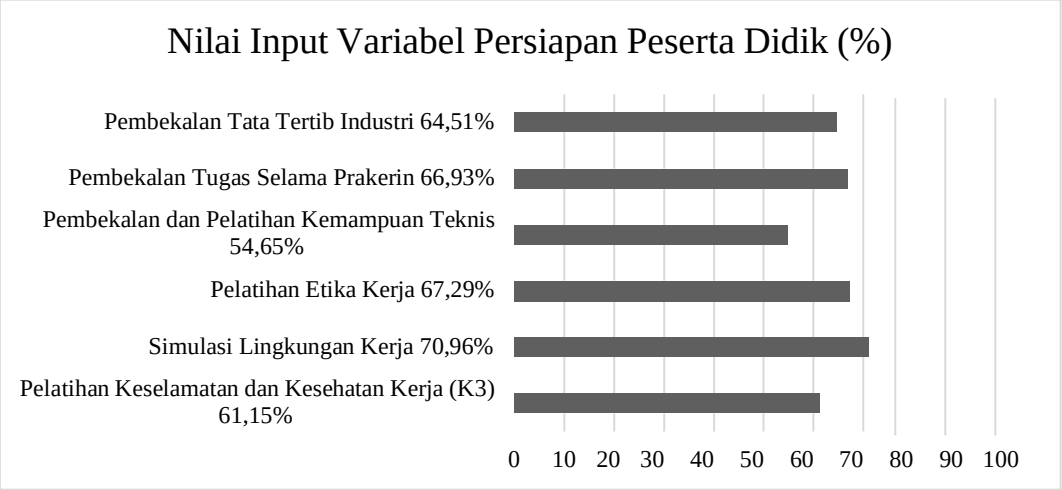


Gambar 2. Diagram Batang Nilai *Input* Sub Variabel Guru pembimbing

Untuk indikator pada sub variabel guru pembimbing dan pembimbingan setelah analisis data penelitian didapatkan 73,79% dengan kategori baik pada indikator persiapan persuratan untuk tempat praktik kerja industri, 68,90% dengan kategori baik pada indikator pembagian guru pembimbing sebelum melaksankan praktik kerja industri. Meskipun salah satu indikator tidak mencapai presentase 70% namun masih dapat dimasukan pada kategori baik.

Untuk indikator pada sub variabel sinkronisasi kurikulum setelah dilakukan analisis data penelitian didapatkan 62,23% dengan kategori cukup pada indikator materi pelajaran yang sesuai dengan jenis pekerjaan saat praktik kerja industri, 66,39% dengan kategori baik pada indikator kesiapan pemahaman materi yang dipelajari, serta 65,95% dengan kategori baik pada indikator pembagian jadwal praktik kerja industri. Pada sub variabel sinkronisasi kurikulum rata-rata mendapatkan presentase dibawah 70% salah satu diantaranya juga masuk kedalam kategori cukup, meskipun begitu dua diantaranya masih masuk kedalam kategori baik.

Sub Variabel Persiapan Siswa

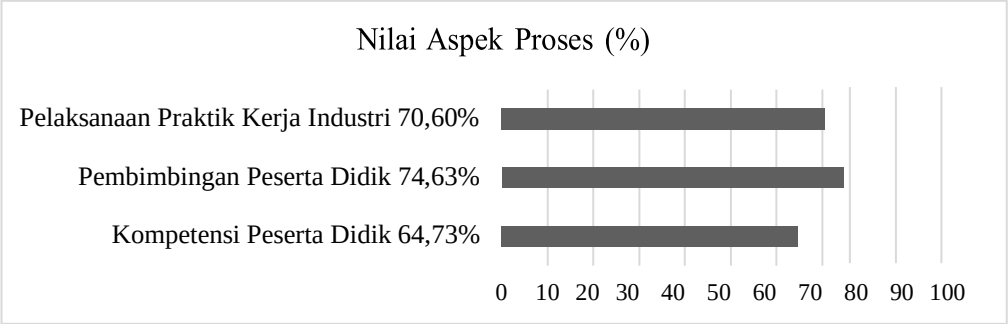


Gambar 4. Diagram Batang Nilai *Input* Sub Variabel Persiapan Peserta Didik

Pada sub variabel persiapan peserta didik untuk indikator pembekalan prakerin berupa tata tertib industri yang disampaikan oleh guru pembimbing setelah dilakukan analisis data penelitian didapatkan 64,51% dengan kategori cukup, 66,93% dengankategori baik pada indikator pembekalan prakerin berupa tugas selama praktik kerja industri yang disampaikan oleh guru pembimbing, 54,65% dengan kategori kurang pada indikator pembekalan dan pelatihan kemampuan teknis, 67,29% dengan kategori baik pada indikator pelatihan etika kerja, 70,96% dengan kategori baik pada indikator simulasilingkungan kerja, serta 61,15% dengan kategori cukup pada indikator pelatihan keselamatan dan kesehatan kerja (K3). Indikator-indikator dalam sub variabel persiapan peserta didik didapatkan berbagai macam kategori, namun yang menjadi perhatian yaitupada indikator pembekalan dan pelatihan teknis dikarenakan hanya mendapatkan presentase 54,65% yang dikategorikan kurang, sehingga jauh dibawah indikator-indikatoryang lain.

3.2. Evaluasi Proses Praktik Kerja Industri

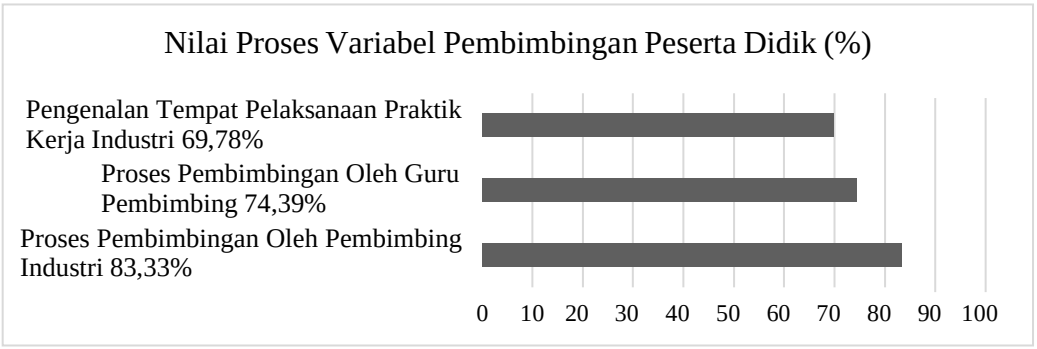
Seperti tahapan sebelumnya, data diambil dari siswa kelas XII Jurusan Desain Pemodelan dan Informasi Bangunan serta Teknik Konstruksi dan Perumahan SMK Negeri 1 Sidoarjo. Dalam evaluasi proses praktik kerja industri terdiri dari beberapa subvariabel yaitu pelaksanaan praktik kerja industri, pembibingan peserta didik, serta kompetensi peserta didik. Setelah dilakukan analisis data dapat dilihat sebagai berikut:



Gambar 5. Diagram Batang Nilai Aspek Proses

Hasil penelitian yaitu didapatkan 70,60% dengan kategori baik untuk sub variabel pelaksanaan praktik kerja industri, 74,63% dengan kategori baik untuk sub variabel pembimbingan peserta didik, serta 64,73% dengan kategori cukup untuk sub variabel kompetensi peserta didik. Pada aspek proses evaluasi praktik kerja industri didapatkan salah satunya masuk kedalam kategori cukup yaitu pada sub variabel kompetensi peserta didik, namun pada dua sub variabel yang lain masuk dalam kategorikan baik.

Sub Variabel Pembimbingan Peserta Didik



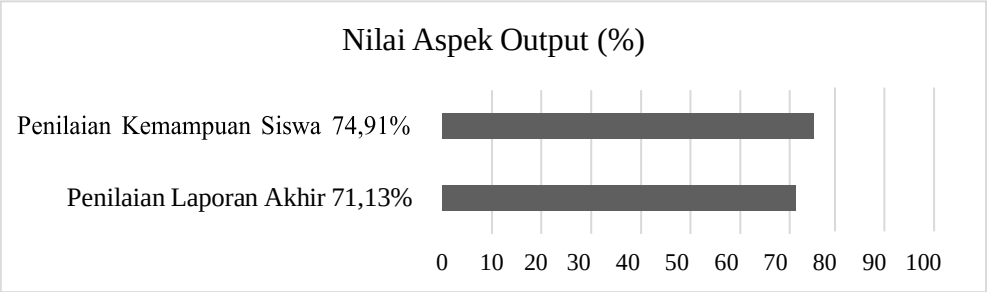
Gambar 6. Diagram Batang Nilai Aspek Proses Sub Variabel Pembimbingan PesertaDidik

Setelah dilihat dari diagram batang nilai proses sub variabel pembimbingan peserta didik diatas didapatkan 69,78% dengan kategori baik untuk indikator pengenalan tempat pelaksanaan praktik kerja industri, 74,39% dengan kategori baik pada indikator proses pembimbingan oleh guru pembimbing, serta 83,33% dengan kategori baik pada indikator proses pembimbingan oleh pembimbing industri.

Dikarenakan sub variabel pelaksanaan praktik kerja industri dan sub variabel kompetensi peserta didik hanya memiliki satu indikator sehingga angka presentase setiap indikator yang didapatkan sama seperti yang tertera di atas.

3.3. Evaluasi Output Praktik Kerja Industri

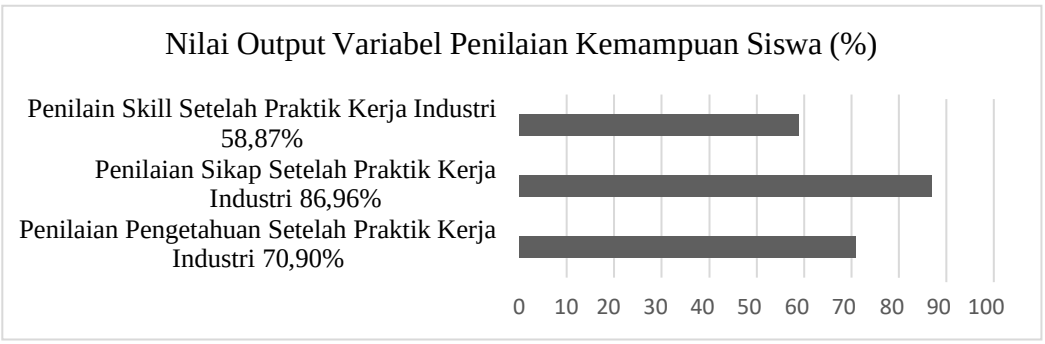
Pada aspek output praktik kerja industri, data yang diambil adalah tugas yang diberikan selama dan setelah melakukan praktik kerja industri. Untuk nilai praktik kerja industri hanya beberapa siswa yang telah memiliki nilai dari pihak industri, untuk sisanya masih menunggu dari pihak industri. Hasil dari pengambilan data tersebut untuk nilai presentase output mendapatkan nilai rata-rata sebesar 73,52% yang masuk pada kategori baik. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar dibawah ini.



Gambar 7. Diagram Batang Nilai Aspek Output

Pada diagram batang diatas dapat dilihat bahwa sub variabel penilaiankemampuan siswa didapatkan nilai sebesar 74,91% dengan kategori baik dan pada sub variabel penilaian laporan akhir didapatkan nilai sebesar 72,13% dengan kategori baik. Hasil ini didaptakan setelah menganalisa data penelitian yang berupa angket.

Sub Variabel Penilaian Kemampuan Siswa



Gambar 8. Nilai Output Sub Variabel Penilaian Kemampuan Siswa

Setelah dilihat dari diagram batang nilai output sub variabel penilaian peserta didik diatas didapatkan 58,87% dengan kategori cukup untuk indikator penilaian skill setelah pelaksanaan praktik kerja industri, 86,96% dengan kategori sangat baik pada indikator penilaian sikap setelah pelaksanaan praktik kerja industri, serta 70,90% dengan kategori baik pada indikator penilaian pengetahuan setelah pelaksanaan praktik kerja industri. Pada sub variabel penilaian kemampuan siswa yang menjadi perhatian yaitu pada indikator penilaian skill setelah pelaksanaan praktik kerja industri karena hanya mendapatpresentase sebesar 58,87% yang masuk kategori cukup, sedangkan dua diantaranya masuk kedalam kategori sangat baik dan baik.

Sub variabel penilaian laporan akhir hanya memiliki satu indikator sehinggaangka presentase indikatornya sama dengan yang tertera pada gambar 4.7 diagram batang nilai aspek *output*. Presentase yang didapatkan yaitu 72,13 yangmasuk kedalam kategori baik.

4. PEMBAHASAN

4.1. Evaluasi Aspek Input Praktik Kerja Industri

Pada sistem persiapan praktik kerja insudtri dalam aspek input berupa membuat list Pada sistem persiapan praktik kerja industri dalam aspek input berupa membuat list tempat industri yang bekerja sama atau bermitra dengan sekolah. Setelah itu siswa dibagi sesuai kompetensi yang dimiliki, pembagiannya rata tidak ada kelompok yang istimewa yang berisikan siswa-siswi yang berkompeten saja.

Pihak jurusan mengusahakan tempat pelaksanaan praktik kerja industri sesuai dengan konsentrasi keahlian DPIB dan TKP. Sehingga siswa diharapkan dapat menyerap ilmu sebanyak-banyaknya yang ada di tempat praktik kerja industri. Pembekalan yang

dilakukan oleh SMK Negeri 1 Sidoarjo sebelum melaksanakan praktik kerja industri yaitu sosialisasi mengenai tata tertib selama melaksanakan praktik kerja industri serta pengenalan mengenailingkungan kerja di tempat praktik kerja industri. Hal ini dilakukan serentak satu sekolah.

Pihak sekolah juga selalu memperbarui secara berkala MoU serta perjanjiankerja sama (PKS) dengan mitra industri sekolah sehingga pihak sekolah dapat memantau kebutuhan industri yang berkembang tiap tahunnya.

Evaluasi aspek input praktik kerja industri di SMK Negeri 1 Sidoarjo nilai terkecil didapatkan pada variabel persiapan peserta didik di indikator pembekalan dan pelatihan teknis yaitu sebesar 54,65% yang dikategorikan kurang. Hal ini dikarenakan kurangnya fasilitas pendukung karena menurut Arianto (Yonethae, 2018) fasilitas merupakan upaya untuk memperlancar pelaksanaan segala sesuatu dalam rangka mencapai tujuan yang diinginkan. Oleh sebab itu maka fasilitas sangat penting pada indikator pembekalan dan pelatihan teknis. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Yonethae bahwa hampir seluruh responden menganggap bahwa pembekalan dan pelatihan teknis sangat penting untuk kesiapan melaksanakan praktik kerja industri, namun juga harus diiringi dengan fasilitas yang memadai agar sesuai dengan keterampilan dan pengetahuan yang dituntut oleh pihak industri. Halini berbanding terbalik dengan penelitian yang dilakukan oleh Choyrul Anwar (Anwar, 2020) bahwa nilai pada variabel persiapan peserta didik didapatkan 83,14% dengan kategori baik sekali. Hal ini dikarenakan pada sarana dan prasarana praktik kerja industri didapatkan 84,67% dengan kategori baik sekali, sehingga berbanding lurus dengan hasil pada persiapan siswa. Pada variabel guru pembimbing sudah baik diatas 68%, nilai terendah pada indikatorpembagian guru pembimbing sebesar 68,90% dengan kategori baik. Hal ini dikarenakan sistem pembagian guru pembimbing di SMK Negeri 1 Sidoarjo sudah baik, sehingga siswa dan siswi merasakan dampaknya. Hasil ini berbanding lurus dengan penelitian yang dilakukan oleh Catur Apriyadi dan Bambang Sulistyo (Apriyadi & Sulistyo, n.d.) mendapatkan hasil penelitian sebesar 77,78% dengan kategori baik. Namun pernyataan tersebut berbanding terbalik dengan penelitian Arifin Juri, dkk (Juri et al., 2022) bahwa padaindikator guru pembimbing mendapatkan kategori cukup dikarenakan yang menjadi guru pembimbing berasal dari guru non-produktif sehingga merugikan siswa yang melaksanakan praktik kerja industri karena harus menyamakan persepsi antara guru dan siswa mengenai pelaksanaan praktik kerja industri.

Selanjutnya pada variabel sinkronisasi kurikulum sudah cukup baik diatas 62% semua, nilai terendah terdapat pada indikator materi pelajaran yang sesuai dengan jenis pekerjaan saat praktik kerja industri yaitu 62,23% dengan kategoricukup baik. Penyebab dari pernyataan sebelumnya yaitu dikarenakan adanya kekurangan dalam penyampaian materi yang diajarkan sehingga mempengaruhi kesiapan siswa dalam melaksanakan praktik kerja industri. Selain itu juga kurangnya keterlibatan pihak industri sehingga materi yang telah disampaikan masih ada kekurangan dan belum memenuhi industri. Kurangnya kerjasama antara sekolah dengan industri saat persiapan praktik kerja industri menyebabkan sinkronisasi kurikulum masih dianggap kurang oleh beberapa siswa. Kurikulum untuk praktik kerja industri sendiri harus mencangkup seluruh kebutuhan industri yang diharapkan siswa memahami danmampu mempraktikkan saat praktik kerja industri. Kurikulum praktik kerja industri yang mengusung konsep kurikulum merdeka dapat berisikan tujuandan kompetensi yang ingin dicapai, pemilihan tempat praktik kerja industri yang sesuai dan tepat, pembimbing praktik kerja industri yang berkualitas, penyusunan rencana pembelajaran, monitoring dan evaluasi, pelatihan keterampilan *soft skills,* pengembangan proyek praktis, kolaborasi dengan industri, peran aktif siswa,

penyusunan laporan dan presentasi, serta evaluasi dan pengembangan berkelanjutan. Hal ini berbanding terbalik dengan penelitian Dwi Sapitri I dan Soeharto (Iriani & Soeharto, n.d.) dimana 90% siswasetuju dan memberikan tanggapan bahwa sinkronisasi kurikulum sudah relevan dengan praktik kerja industri. Sehingga hal ini juga mempengaruhi pemahamansiswa mengenai materi yang diajarkan selama persiapan praktik kerja industri. Dibuktikan dengan hasil penelitian didapatkan 66,39% dengan kategori baik pada indikator kesiapan pemahaman materi yang dipelajari. Pemahaman siswa yang harus dimiliki yaitu ada dua pemahaman dari segi materi dan pemahamandari segi keterampilan, yang nantinya digunakan dan diterapkan secara langsung saat pelaksanaan praktik kerja industri. Hal ini berbanding lurusdengan penelitian yang dilakukan oleh Maya Anggita, dkk (Anggita & Rahmawati, 2021) bahwa kompetensi siswa sudah cukup baik sehingga siswa dianggap mampu melaksanakan praktik kerja industri. Namun berbanding terbalik dengan penelitian Choyrul Anwar (Anwar, 2020) yang menyatakan bahwa indikator kesiapan pemahaman materi didapatkan angka 80% dengan kategori sangat baik. Selanjutnya indikator pembagian jadwal praktik kerja industri yang mendapatkan 65,95% dengan kategori baik. Hal ini dikarenakan masih ada beberapa siswa yang merasa kurang dalam pembagian jadwal praktik kerja industri. Pembagian jadwal praktik kerja industri ini sendiri dilaksanakan saat pertengahan semester dua pada kelas XI sehingga siswa merasa jika waktu yang diberikan untuk persiapan kurang. Hal ini merupakan dampak dari dua indikator sebelumnya. Pembagian waktu atau *time line* yang tepat sangat penting karena dapat mengoptimalisasi pengalaman siswa, dapat mengatur waktu pembimbing dan tempat prakerin, dapat mengkoordinasi dengan program pendidikan, dapat memenuhi kebutuhan industri, dapat menyesuaikan dengan jadwal siswa, dapat memanajemen logistik dan administrasi, dapat menyelaraskan dengan kalender akademik, serta dapat mengelola resiko yang akan terjadi di tempat prakerin. Hal ini sejalan dengan penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Choyrul Anwar (Anwar, 2020) didapatkan 86,23% dengan kategori sangat baik.

Terakhir pada variabel persiapan peserta didik sudah cukup baik diatas 54%semua, namun nilai terendah terdapat pada indikator pembekalan dan pelatihan kemampuan teknis yaitu 54,65%. Hal ini disebabkan karena kurangnya minat siswa dalam menyiapkan praktik kerja industri pada indikator pembekalan dan pelatihan teknis sehingga pada saat pelatihan tidak melaksanakan pelatihan dengan serius. Selain itu juga dikarenakan pihak sekolah lebih banyak menekankan pada teori dibandingkan pada praktik teknisnya. Sehingga siswa menganggap bahwa pembekalan dan pelatihan kemampuan teknis dari sekolah masih kurang dibandingkan dengan pembekalan teoritis. Selain itu kurangnya fasilitas dan peralatan juga salah satu penyebabnya. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Catur Apriyadi dan Bambang Sulistyo (Apriyadi & Sulistyo, n.d.) bahwa persiapan prakerin masih dikategorikan rendah dikarenakan siswa masih belum siap melaksanakan praktik kerja industri. Selanjutnya yaitu pada indikator pelatihan keselamatan dan kesehatan kerja (K3) yaitu mendapat 61,15% dengan kategori cukup hal ini disebabkan saat pelatihan kurangnya penyampaian materi dengan baik sehingga peserta didik kurang memahaminya dengan baik. Selain itu juga dikarenakan siswa kurang memperhatikan serta menganggap sepele pelatihan ini sehingga saat sudahterjun langsung di industri siswa merasa kagok dengan K3. Pelatihan Keselamatan dan Kesehatan (K3) sendiri sangat penting di industri untuk menghindari dan meminimalisir kecelakaan saat bekerja.

4.2. Evaluasi Proses Praktik Kerja Industri

Evaluasi pada aspek proses praktik kerja industri dilakukan untuk mengetahui pelaksanaan praktik kerja industri, mulai dari pemberangkatan, pengenalan lingkungan kerja, pemberian tugas, laporan harian, hingga kegiatan praktik kerja industri berakhir. Pelaksanaan praktik kerja industri di SMKNegeri 1 Sidoarjo dilaksanakan serentak selama enam bulan, mulai dari bulan mei hingga bulan oktober. Pada pelaksanaannya sendiri menggunakan sistem blok sehingga selama enam bulan siswa melaksanakan kegiatan praktik kerja industri di tempat industri yang telah ditentukan oleh pihak jurusan tanpa ada pembelajaran di sekolah.

Pada pelaksanaan praktik kerja industri pihak sekolah memberikan tugas jurnal harian yang harian pada buku yang telah disediakan. Selain itu guru pembimbing melakukan monitoring sebanyak tiga kali selama pelaksanaan praktik kerja industri. Selama pelaksanaan pihak sekolah memberikan secara penuh siswa kepada pembimbing industri. Jika dalam pelaksanaannya siswa tidak mendapatkan pekerjaan atau tugas yang sesuai dengan kompetensinya, maka pihak jurusan akan memindahkan siswa tersebut ke tempat industri yang lain.

Kendala yang terjadi yaitu perizinan kepada orang tua untuk jadwal shift siswa di tempat praktik kerja industri, dikarenakan ada beberapa tempat industri yang memberikan shift malam kepada siswa. Shift malam ada dikarenakan tempat praktik kerja industri siswa lebih aktif di malam hari,sehingga hal ini merupakan salah satu persyaratan yang diajukan oleh pihak industri. Selain itu beban tugas yang diberikan terkadang tidak sesuai dengan kompetensi siswa, dan tidak jarang siswa terkadang tidak diberikan tugas oleh pembimbing industri. Serta ada beberapa siswa yang tidak disiplin dalam melaksanakan praktik kerja industri yaitu jarang masuk, tidur di tempat prakerin dikarenakan tidak mendapat tugas.

Untuk hasil evaluasi aspek proses praktik kerja industri di SMK Negeri 1 Sidoarjo didapatkan nilai terkecil pada variabel kompetensi siswa dengan persentase 64,73% dengan kategori cukup. Hal ini dikarenakan kurangnya persiapan siswa, kurangnya pengarahan dari pembimbing prakerin, kurangnya keaktifan siswa selama prakerin, kurangnya pengetahuan dan keterampilanpraktis, serta tidak sesuainya kurikulum dengan dunia kerja. Oleh sebab itu kesiapan siswa serta relevansi kurikulum dari sekolah penting untuk proses pelaksanaan praktik kerja industri. Menurut Setyaningrum (2018) mengatakan bahwa relevansi kurikulum yang mencakup pengetahuan dan keterampilan merupakan langkah yang ampuh dari kurikulum untuk mensinkronkan kompetensi di sekolah dengan di industri sebagai wujud dari implementasi *link and match* dari program prakerin. Hal ini berbanding terbalik dengan penelitianChoyrul Anwar (Anwar, 2020) yang menyebutkan bahwa variabel kompetensi siswa mendapatkan hasil sebesar 76,41% dengan kategori baik. Pada variabel pelaksanaan prakerin sudah baik dengan persentase diatas 70% yang dikategorikan baik. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Daniel Jesayanto Jaya, dkk (Jaya et al., 2023) mengatakan bahwa pelaksanaan praktik kerja industri sudah baik dibuktikan dengan nilai persentase proses pelaksanaan praktik kerja industri 82,59% dengan kategori baik. Hal ini dikarenakan dari hubungan antara siswa dengan pekerja di tempat praktik kerjaindustri terjalin dengan baik sehingga lingkungan kerja mendukung para siswa untuk mengembangkan dirinya masing-masing. Selain itu juga tugas-tugas yang diberikan relevan dengan materi pembelajaran yang telah diajarkan di sekolah.

Sedangkan pada variabel pembimbingan peserta didik sudah baik dengan persentase diatas 69% semua sehingga dapat dikategorikan baik. Hal ini juga sejalan dengan penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Daniel Jesayanto, dkk (Jaya et al., 2023) bahwa

proses pembimbingan siswa oleh guru pembimbing dan pembimbing industri sudah baik karena persentase yang didapatkan di atas angka 69%. Hal ini dikarenakan pembimbingan dari pihak guru dan pihak industri sudah baik, namun monitoring kurang berjalan dengan baik sehingga persentase yang didapat masih dibawah angka 80%.

4.3. Evaluasi Output Praktik Kerja Industri

Pada evaluasi aspek output praktik kerja industri dilakukan untuk mengetahui hasil akhir setelah melaksanakan praktik kerja industri, yaitu mulai dari penjemputan hingga pengumpulan tugas akhir berupa pengumpulan buku laporan harian serta presentasi hasil praktik kerja industri di kelas. Presentasiini sendiri berisi mengenai tempat industri dan pekerjaan yang diberikan. Hal ini bertujuan untuk memberikan pengetahuan mengenai pengalaman siswa selama pelaksanaan praktik kerja industri antara siswa yang satu dengan yang lain, sehingga setiap siswa mengetahui bagaimana tempat pelaksanaan praktik industri lainnya. Penilaian akhir dilakukan hanya oleh pihak industri, untuk pihak sekolah memberikan nilai akhir sesuai dengan nilai yang diberikan oleh pihak industri. Setelah melaksanakan praktik kerja industri siswa diberikan tugas proyek yaitu mempresentasikan apa saja yang dikerjakan serta hasilnya selama praktik kerja industri secara berkelompok sesuai tempat praktik kerja industri.

Untuk hasil evaluasi aspek output praktik kerja industri didapatkan sudah baik, namun masih didapatkan nilai terendah pada indikator peningkatan skill setelah melakukan kegiatan praktik kerja industri dengan persentase 58,87% dengan kategori cukup. Sedangkan indikator-indikator yang lain mendapatkan nilai berada diatas angka persentase 70%. Hal ini dikarenakan ada beberapa aspek tugas yang diberikan tidak mendukung kompetensi siswa sehingga siswamerasa tidak mendapatkan peningkatan skill. Selain itu penggunaan aplikasi atau praktik yang tidak maksimal sehingga siswa tidak bisa menerapkan apa yang mereka pelajari selama di sekolah. Serta kurangnya bimbingan dari guru pembimbing maupun pembimbing industri merupakan salah satu faktor pendukung mengapa tidak ada peningkatan skill setelah melaksanakan prakerin. Kurangnya pengalaman yang didapatkan merupakan salah satu faktor terpenting dalam peningkatan skill yang didapatkan setelah melaksanakan praktik kerja industri, dikarenakan pengalaman yang didapatkan setelah melaksanakan praktik kerja industri nantinya sangat berguna untuk siswa dalam melanjutkan ke jenjang selanjutnya yaitu ke dunia kerja yang sesungguhnya sebagai output yang diharapkan setelah lulus dari SMK. hal ini berbanding terbalik dengan penelitian yang dilakukan oleh Belly (Belly, 2023) yang menyatakan bahwa peningkatan kompetensi dan skill dapat dikategorikanbaik. Selain itu juga sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Juri Arifin, dkk (Juri et al., 2022) yang mengatakan bahwa hasil evaluasi praktik kerja industri berjalan dengan baik. Namun masih ditemukan beberapa kekurangan oleh sebab itu pihak sekolah diharapkan untuk kedepannya lebih meningkatkanlagi program praktik kerja industri.

5. SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah disampaikan maka didapatkan kesimpulkan. 1) Kualitas dari aspek input evaluasi praktik kerja industri di SMK Negeri 1 Sidoarjao sudah menunjukkan angka yang masuk dalam kategori baik, meliputi guru pembimbing, sinkronisasi kurikulum, dan persiapan persiapan peserta didik. Pada guru pembimbing menunjukkan angka yang masuk dalam kategori baik, sinkronisasi kurikulum menunjukkan angka yang masuk dalam kategori cukup baik, dan persiapan peserta didik menunjukkan angka yang masuk dalam kategori cukup baik. 2) Kualitas dari aspek proses evaluasi praktik kerja industri di SMK Negeri 1 Sidoarjo masuk dalam kategori baik, yang

meliputi pelaksanaan praktik kerja industri, pembimbingan peserta didik, dan kompetensi peserta didik. Pada pelaksanaan praktik kerja industri masuk dalam kategori baik, pembimbingan peserta didik menunjukkan angka yang masuk kedalam kategori baik, dan kompetensi siswa menunjukkan angka yang masuk kedalam kategori cukup baik. 3) Kualitas dari aspek output evaluasi praktik kerja industri di SMK Negeri 1 Sidoarjo masuk dalam kategori baik yang meliputi penilaian kemampuan siswa dan penilaian laporan akhir. Pada penilaian kemampuan siswa menunjukkan angka yang masuk ke dalam kategori baik, dan pada penilaian laporan akhir masuk kedalam kategori baik.

DAFTAR RUJUKAN

Anggita, M., & Rahmawati, K. (2021). Relevansi Kurikulum Sekolah Menengah Kejuruan dengan Kebutuhan DU/DI ditinjau dari Kegiatan Praktik Kerja Industri. *Juli*, *7*(1), 32–39.

Apriyadi, C., & Sulistyo, B. (n.d.). Pelaksanaan Praktik Kerja Industri (PRAKERIN) Pada Jurusan Teknik Sepeda Motor SMKN 2 Pegasih. CaturApriyadi. https://jodenmot.wordpress.com/2013/03/07/pen

Ardiani, L., & Ridwan. (2020). Evaluasi Pelaksanaan Program Praktek KerjaIndustri (Prakerin). *Jurnal Ilmiah Pendidikan Dan Pembelajaran*, *4*(2),194–200.

Arfandi, A., & Sampebua, O. (2016). Kesiapan Pelaksanaan Praktik Kerja Industri Program Studi Keahlian Teknik Bangunan Di Kota Makassar. *Jurnal Cakrawala Pendidikan*, *1*(1), 80–87. https://doi.org/10.21831/cp.v1i1.8377

Ida Sri Rahayu, Soegito, F. R. (2017). Perencanaan Praktik Kerja Industri Kompetensi Keahlian Teknik Gambar Bangunan Di Sekolah MenengahKejuruan Negeri Semarang. *Pendidikan*, *1*, 527–532.

Jaedun, A. (2010). Metode Penelitian Evaluasi Program. Pelatihan Metode Penelitian Evaluasi Kebijakan Dan Evaluasi Program Pendidikan, 1–14.

Jaya, D. J., Yusuf, A. M., & Rahmah, N. (2023). Evaluasi Implementasi PraktikKerja Lapangan (PKL) Siswa SMK Program Keahlian Teknik Bangunan di Kabupaten Sleman. *Jurnal Pembelajaran Inovatif*, *6*(1), 25–34. https://doi.org/10.21009/jpi.061.04

Jaya, K. A., Safriadi, N., & Perwitasari, A. (2018). Aplikasi Monitoring dan Evaluasi Kinerja Aparatur di Kejaksaan Negeri Mempawah. *Jurnal Sistem Dan Teknologi Informasi (JustIN)*, *6*(1), 21. https://doi.org/10.26418/justin.v6i1.23314

Juri, A., Alexsandra, A., Purwanto, W., & Indrawan, E. (2022). Evaluasi Program Praktek Kerja Lapangan SMK Negeri 2 Padangsidimpuan. *Indonesian Gender and Society Journal*, *3*(1), 1–6. https://doi.org/10.23887/igsj.v3i1.49837

Kemendikbud. (2022). *SMK Pusat Keunggulan*. Kementrian Pendidiksn dsnKebudayaan.

Novia Meriska. (2021). Pengertian PRAKERIN. *4*(080), 147–173.

Noviana, A. (2021). Aplikasi Monitoring Praktek Kerja Industri Peserta Didik SMK Mutiara Bangsa Berbasis Android. *Jurnal Riset Dan Aplikasi Mahasiswa Informatika (JRAMI)*, *2*(02), 341–348. https://doi.org/10.30998/jrami.v2i02.670

Susana, N. (2016). Pengelolaan Praktik Kerja Industri. *Manajer Pendidikan*,*10*(6), 579–587.

Yonethae. (2018). Pengaruh Pembekalan Teori, Fasilitas Belajar Dan Praktek Kerja Industri Terhadap Keterampilan Siswa SMK Karya Kecamatan Kahayan Hilir Kabupaten Pulang Pisau.

Live and Applied Science, Volume 4
Prosiding National Seminar and Call for Paper Civil Days 2024 (EnviroCivil-2024)
Diselenggarakan di Malang, 28 Agustus 2024
e-ISSN (2964-772X)

PENERAPAN *ICE BREAKING* UNTUK MENGATASI KEJENUHAN BELAJAR SISWA KELAS X DPIB SMK NEGERI 11 MALANG PADA MATA PELAJARAN MEKANIKA TEKNIK

Lindiani Santika[1], Antelas Eka Winahyo[2] dan Eko Suwarno[3]

[1]Universitas Negeri Malang, email: *lindiani.santika.1905216@students.um.ac.id*
[2]Universitas Negeri Malang, email: *antelas.eka.ft@um.ac.id*
[3]Universitas Negeri Malang, email: *eko.suwarno.ft@um.ac.id*

Abstrak

Kejenuhan belajar karena kegiatan belajar yang monoton, kelelahan, dan ketidakmampuan dalam memahami materi yang mengakibatkan usaha belajar siswa menjadi sia-sia. Hal tersebut menejadi salah satu permasalahan dasar yang sering terjadi dan perlu diatasi. Penerapan Ice Breaking merupakan salah satu alternatif yang dapat digunakan sebagai solusi dalam mengatasi hal ini. Tujuan pada pelaksanaan penelitian ini yakni untuk mengetahui bagaimana penerapan *Ice Breaking* sebagai upaya mengatasikejenuhan belajar, mengetahui jenis *Ice Breaking* yang tepat untuk diterapkan sebagai upaya mengatasi kejenuhan belajar, dan untuk mengetahui bagaimana hasil penerapan *Ice Breaking* dalam memotivasi siswaKelas X DPIB SMK Negeri 11 Malang pada Mata Pelajaran Mekanika Teknik.Metode penelitian yang digunakan pada penelitian ini yakni dengan Penelitian Tindakan Kelas (PTK) dengan prosedur penelitian PTK yang digunakan yakni model Kemmis dan McTaggart yang memiliki empat tahap yaitu perencanaan, pelaksanaan, observasi, dan refleksi. Selain itu untuk memperoleh data yang valid dan akurat, peneliti menggunakan tiga metode pengumpulan data yaitu, observasi, kuisioner, dan dokumentasi. Observasi padapeelitian ini menggunakan instrumen lembar observasi yang dilaksanakan oleh dua orang pengamat yaitu guru pengampu mata pelajaran Mekanika Teknik dan teman sejawat. Adapun kuisioner dalam penelitian ini menggunakan instrumen berupa angket yang terdiri dari 20 butir soal.Dari penerapan kedua jenis *Ice Breaking* tersebut diperoleh hasil bahwa pada Siklus I dengan *Ice Breaking* Jenis Gerak Badan telah mampu mengatasi kejenuhan belajar siswa yang semula terdapat 22 siswa (71%), setelah penerapan Ice Breaking jumlah siswa yang mengalami kejenuhan belajar berkurang menjadi 10 Siswa (32%). Namun hasil tersebutmasih belum mencapai target penelitian, sehingga penelitian dilanjutkan dengan Siklus II. Hasil pelaksanaan Siklus II dengan Ice Breaking Jenis Permainan telah mampu mengurangi jumlah siswa yang mengalami kejenuhan belajar yang semula terdapat 21 siswa (64%), dan setelah penerapan Ice Breaking berkurang menjadi 4 siswa (12%). Hasil tersebut menunjukkan bahwa penerapan Ice Breaking jenis permainan pada Siklus II berhasil mencapai target penelitian yang ditetapkan.

Kata Kunci: kejenuhan belajar, ice breaking, mekanika teknik

1. PENDAHULUAN

Proses belajar yang diakukan dengan waktu relatif lama secara berulang setiap hari pada lingkungan belajar yang sama, guru yang sama, metode belajar yang sama, dan lainsebagainya, dapat menyebabkan siswa mudah timbul rasa kejenuhan dalam aktivitas belajar (Astaman et al., 2018). Kejenuhan belajar merupakan suatu kondisi mental seseorang saat mengalami rasa bosan dan lelah yang amat sangat sehingga mengakibatkan timbulnya rasa enggan, lesu, dan rasa tidak bersemangat untuk melakukan aktivitas belajar menurut Thursan Hakim (dalam

Copyright © 2024 The Authors. Published by Universitas Negeri Malang.
This is an open access article distributed under the CC BY-NC 4.0 license -http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/.

Khusumawati & Christiana, 2014). Artinya kejenuhan belajar akibat aktivitas yang monoton sehingga timbul rasa lelah, bosan, dan tidak bisa untuk memahami materi dapat menyebabkan usaha belajar menjadisia-sia karena siswa tidak dapat bekerja secara optimal dalam menerima informasi yang seharusnya diperoleh. Oleh karena itu guru sebagai pendidik memiliki tanggung jawab untuk dapat mengatasi situasi tersebut dengan mengelola situasi di dalam kelas. (Tanjung & Namora, 2022). Mengelola suasana belajar dilakukan untuk menciptakan suasana pembelajaran yang sebelumnya membosankan menjadi lebih bersemangat yang mana dalam upaya tersebut salah satunya dapat dilakukan dengan menyelingi pembelajaran dengan menerapkan *Ice breaking*.

Ice breaking adalah permainan atau kegiatan yang berfungsi untuk mengubah suasana kebekuan dalam kelompok. *Ice breaking* dalam pembelajaran dapat diartikan sebagai pemecah situasi kebekuan pikiran atau fisik siswa yang digunakan untuk menciptakan suasana belajar dari pasif menjadi aktif, dari kaku menjadi gerak, dan jenuhmenjadi riang (Sari & Mulyatiningsih, 2016). Pemberian *ice breaking* dalam pembelajaran berfungsi untuk mencegah kebekuan suasana kelas agar proses pembelajaran menjadi efektif dan konsentrasi belajar siswa menjadi terfokus kembali (Ambini, 2016). Dari pernyataan tersebut dapat kita ketahui *Ice Breaking* adalah salah satu langkah yang dapat digunakan untuk mengalihkan suasana dari yang membosankandan menjenuhkan dapat kembali menjadi lebih menyenangkan, menenangkan, bersemangat, mengembalikan perhatian dan fokus siswa pada proses pembelajaran.

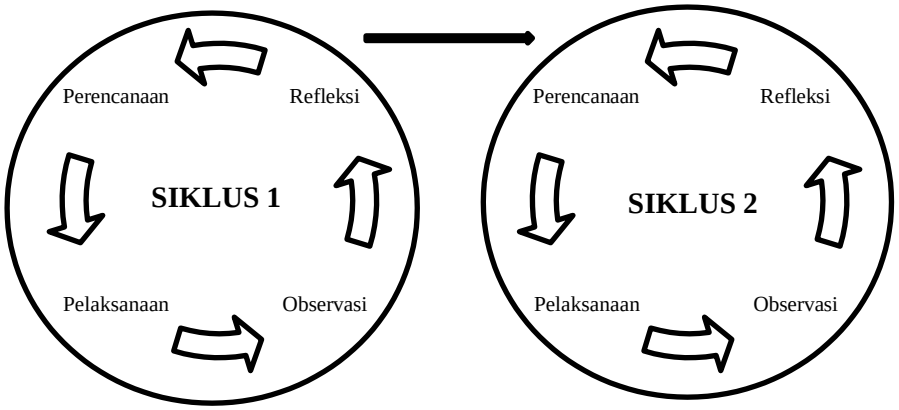
Berdasarkan hasil observasi yang dilakukan oleh peneliti melalui pengamatan dan wawancara bersama guru program keahlian DPIB Ibu Devie Mei Linda, S.Pd., M.T., beliau menyatakan siswa sering mengalami bosan dan jenuh belajar apabila tidak ada kegiatan yang mampu membangkitkan semangat belajar siswa. Kondisi siswa yang sudahmerasa jenuh dan bosan pada kegiatan pembelajaran, menyebabkan situasi di dalam kelasmenjadi tidak kondusif dan guru menjadi kesulitan dalam mengajar. Untuk mengatasi situasi tersebut beliau memberikan kegiatan *Ice Breaking* sebagai upaya menjadikan situasi belajar menjadi menyenangkan dan mampu membangkitkan semangat siswa untuk mengikuti proses pembelajaran. Jenis Ice Breaking yang beliau gunakan yakni Ice Breaking jenis gerakan badan berupa gerakan senam ringan di dalam kelas, namun kejenuhan pada siswa terus terjadi. Berangkat dari permasalahan tersebut peneliti ingin menerapkan jenis *Ice Breaking* jenis lain yang sebelumnya belum digunakan pada Siswakelas X SMK Negeri 11 Malang di mata pelajaran Mekanika Teknik.

Dengan penerapan jenis *Ice Breaking* lain tersebut peneliti ingin menganalisis untuk mengetahui bagaimana perspektif siswa terhadap penerapan *Ice Breaking* tersebut. Selainitu dalam penelitian ini peneliti juga ingin mengetahui jenis *Ice Breaking* yang tepat untukdigunakan sebagai upaya mengatasi kejenuhan belajar pada siswa kelas X DPIB SMK Negeri 11 Malang pada mata pelajaran Mekanika Teknik dari perspektif siswa. Berdasarkan uraian latar belakang di atas, maka peneliti akan melaksanakan penelitian yang berjudul "Penerapan *Ice Breaking* untuk Mengatasi Kejenuhan Belajar Siswa kelasX DPIB SMK Negeri 11 Malang Pada Mata Pelajaran Mekanika Teknik"

2. METODE

Jenis penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah jenis Penelitian TindakanKelas (*Class Room Action Research*). Sedangkan metode penelitian yang digunakan padapenelitian ini yakni metode penelitian deskriptif. Prosedur penelitian PTK yang digunakan yakni model Kemmis dan McTaggart dari Deakin University, Australia yang terdiri dari empat tahap prosedur, yaitu: perencanaan, pelaksanaan, pengamatan, dan refleksi. Jumlah siklus yang akan dilakukan bergantung pada keberhasilan pelaksanaan, apablia pelaksanaan pada suatu siklus

sudah mencapai target yang ditetapkan maka siklusakan berhenti. Gambaran siklus tersebut diilustrasikan pada gambar berikut ini.



Gambar 1. Siklus Penelitian Tindakan kelas (PTK)

Subjek penelitian adalah individu yang dijadikan sebagai pemberi informasi yang dibutuhkan dalam penelitian sebagai data penelitian. Subjek pada penelitian ini adalah seluruh siswa kelas X DPIB SMK Negeri 11 Malang tahun pelajaran 2023/2024. Objek penelitian merupakan suatu hal yang menjadi perhatian dalam penelitian atau sasaran yang hendak dicapai untuk mendapat jawaban atau solusi dari permasalahan. Objek padapenelitian ini adalah penerapan *Ice Breaking* sebagai upaya mengatasi kejenuhan belajarpada siswa kelas X DPIB SMK Negeri 11 Malang tahun pelajaran 2023/2024. Untuk memperoleh data yang valid dan akurat, peneliti menggunakan tiga metode pengumpulandata yaitu, observasi, kuisioner, dan dokumentasi. Observasi pada peelitian ini menggunakan instrumen lembar observasi. Observasi dilaksanakan oleh dua orang pengamat yaitu guru pengampu mata pelajaran Mekanika Teknik dan teman sejawat. Selain kuisioner dalam penelitian ini menggunakan instrumen berupa angket yang terdiridari 20 butir soal.

3. HASIL

3.1. Pelaksanaan dan Hasil Penerapan *Ice Breaking* Siklus I

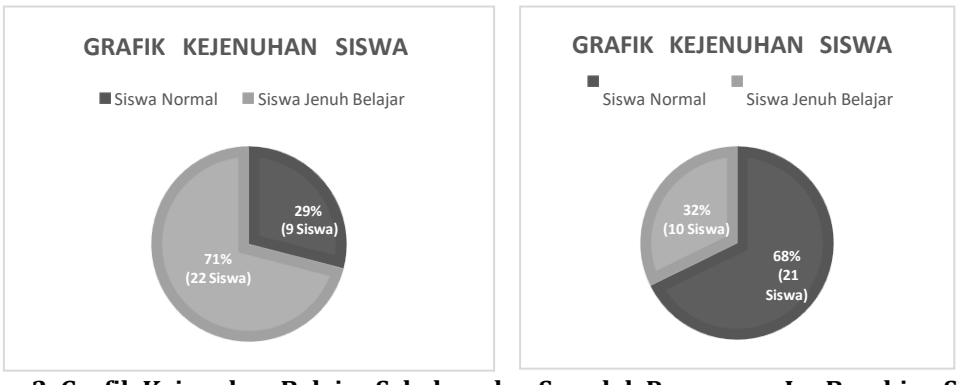
Pada Siklus I *Ice Breaking* yang digunakan yaitu gabungan dari jenis *Ice Breaking* game dengan gerak badan. Dalam penelitian ini pada Siklus I yang digunakan sebagai *Ice Breaking* yaitu Game "Marina-Menari-Menara-Merana". Berdasarkan hasil observasi penilaian penerapan *Ice Breaking* pada peserta didik di siklus I masing-masing memperoleh skor 58 dan 56 dengan nilai rata-rata 57 poin yang artinya perilaku siswa pada penerapan *Ice Breaking* terdapat pada kategori Dilakukan dengan Cukup baik. Adapun hasil yang telah disajikan pada tabel seperti berikut.

Tabel 1. Hasil Observasi Peserta Didik Pada Siklus I

No	Sintak	Aspek yang Diamati	Observer	
			Guru Pengampu	Teman Sejawat
1.	Tahap 1 Siswa memperhatikan arahan pendidk untuk berdiri di tempat duduk masing-masing.	Siswa mendengarkan pendidik dengan baik.	5	4
		Siswa mengikuti perintah pendidik untuk berdiri.	5	4
2.	Tahap 2	Siswa memperhatian pendidik dengan baik	3	4

	Siswa mendengarkan arahan dan peraturan dalam *Ice Breaking* yang disampaikan pendidik.	Siswa memahami apa yang disampaikan oleh pendidik	3	3
3	Tahap 3 Siswa menerapkan *Ice Breaking* di dalam kelas.	Siswa mengikuti *Ice Breaking* dengan baik.	2	2
		Siswa fokus dalam mendengarkan arahan pendidik	4	3
		Siswa antusisas dalam mengikuti *Ice Breaking*.	4	2
4	Tahap 4 Siswa kembali mengikuti proses pembelajaran.	Siswa kembali mengikuti pelajaran dengan baik.	4	4
		Siswa kembali memperhatikan pendidik saat menjelaskan materi.	4	3
5	Tahap 5 Pengamatan siswa setelah penerapan *Ice Breaking*	Siswa kembali fokus dalam mengikuti pelajaran di kelas.	3	3
		Siswa dapat mendengarkan penjelasan guru dengan baik.	3	3
		Siswa dapat lebih aktif dalam pembelajaran.	3	2
		Siswa dapat mengerjakan tugas dengan baik.	3	3
		Siswa lebih bersemangat belajar di dalam kelas.	3	4
		Siswa dapat mengikuti semua arahan guru dengan baik.	3	3
		Siswa tampak lebih percaya diri.	3	5
		Siswa dapat menjawab pertanyaan guru dengan baik.	3	4
		Total Skor	58	56
		Rata-rata	57	
		Kategori	Dilakukan dengan cukup baik	

Adapun hasil perubahan peserta didik yang mengalami kejenuhan sebelum dan sesudah *Ice Breaking* yang telah disajikan dalam bentuk grafik lingkaran sebagai berikut.



Gambar 2. Grafik Kejenuhan Belajar Sebelum dan Sesudah Penerapan Ice Breaking Siklus I

Selain itu berdasarkan hasil observasi pada kegiatan mengajar pendidik di siklus I masing-masing memperoleh skor 43 dan 41 dengan nilai rata-rata 42 poin yang mana pada angka tersebut terdapat pada kategori Dilakukan dengan baik. Sehingga pada aktivitas guru secara keseluruhan proses pembelajaran di Siklus I, sudah dilakukan dengan baik yang mana hal tersebut menunjang perubahan pada kejenuhan siswa.

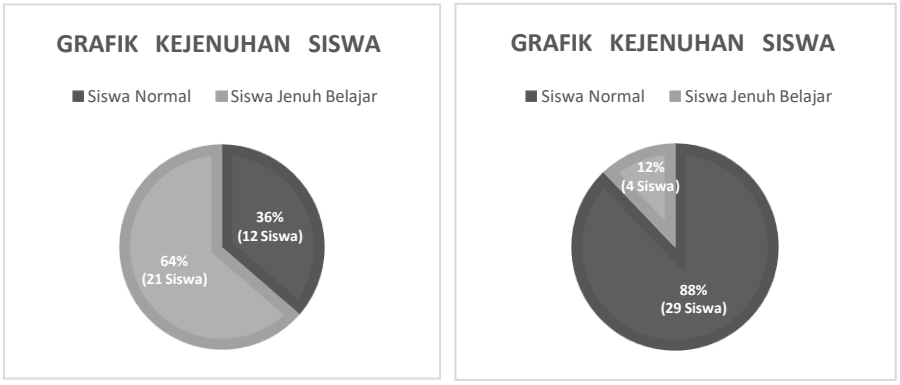
3.2. Pelaksanaan dan Hasil Penerapan *Ice Breaking* Siklus II

Jenis *Ice Breaking* yang digunakan pada Siklus II yaitu jenis Game Fokus yang disebut dengan game "Ambil Pena". Pada *Ice Breaking* ini menggunakan permainan untuk mengembalikan fokus siswa di dalam kelas. Berdasarkan hasil observasi yang dilakukan untuk mengamati penerapan *Ice Breaking* peserta didik pada Siklus II masing- masing observer memberikan skor total 80 dan 78 dengan nilai rata-rata 79 poin yang artinya aktifitas peserta didik pada pelaksanaan penerapan *Ice Breaking* terdapat pada kategori Dilakukan dengan sangat baik. Adapun hasil yang telah disajikan pada tabel seperti berikut.

Tabel 2. Hasil Observasi Peserta Didik Pada Siklus II

No	Sintak	Aspek yang Diamati	Observer	
			Guru Pengampu	Teman Sejawat
1.	Tahap 1 Siswa memperhatikan arahan pendidk untuk berdiri di tempat duduk masing-masing.	Siswa mendengarkan pendidik dengan baik.	5	5
		Siswa mengikuti perintah pendidik untuk berdiri.	5	5
2.	Tahap 2 Siswa mendengarkan arahan dan peraturan dalam *Ice Breaking* yang disampaikan pendidik.	Siswa memperhatian pendidik dengan baik	5	4
		Siswa memahami apa yang disampaikan oleh pendidik	4	5
3	Tahap 3 Siswa menerapkan *Ice Breaking* di dalam kelas.	Siswa mengikuti *Ice Breaking* dengan baik.	4	4
		Siswa fokus dalam mendengarkan arahan pendidik	4	4
		Siswa antusisas dalam mengikuti *Ice Breaking*.	5	5
4	Tahap 4 Siswa kembali mengikuti proses pembelajaran.	Siswa kembali mengikuti pelajaran dengan baik.	5	4
		Siswa kembali memperhatikan pendidik saat menjelaskan materi.	5	5
5	Tahap 5 Pengamatan siswa setelah penerapan *Ice Breaking*	Siswa kembali fokus dalam mengikuti pelajaran di kelas.	5	4
		Siswa dapat mendengarkan penjelasan guru dengan baik.	4	5
		Siswa dapat lebih aktif dalam pembelajaran.	5	5
		Siswa dapat mengerjakan tugas dengan baik.	4	4
		Siswa lebih bersemangat belajar di dalam kelas.	5	5
		Siswa dapat mengikuti semua arahan guru dengan baik.	5	5
		Siswa tampak lebih percaya diri.	5	5
		Siswa dapat menjawab pertanyaan guru dengan baik.	5	4
Total Skor			80	78
Rata-rata			79	
Kategori			Dilakukan dengan sangat baik	

Adapun hasil perubahan peserta didik yang mengalami kejenuhan sebelum dan sesudah penerapan *Ice Breaking* yang telah disajikan dalam bentuk grafik lingkaran sebagai berikut.

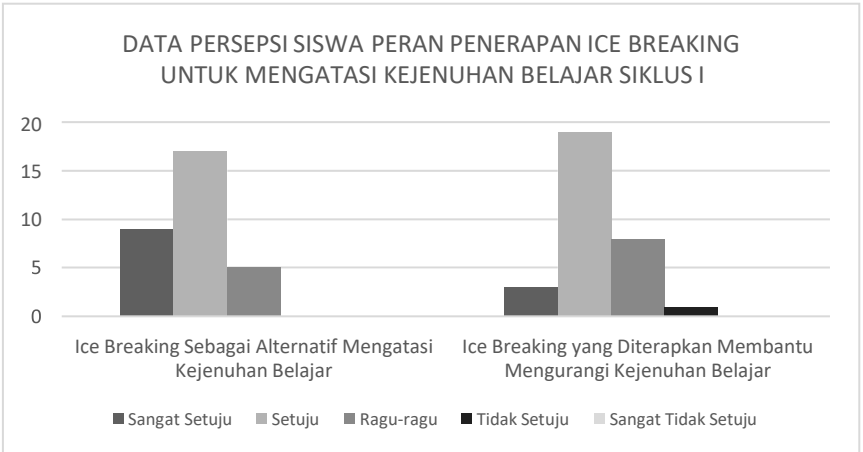


. Gambar 3. Grafik Kejenuhan Belajar Sebelum dan Sesudah Penerapan Ice Breaking Siklus II

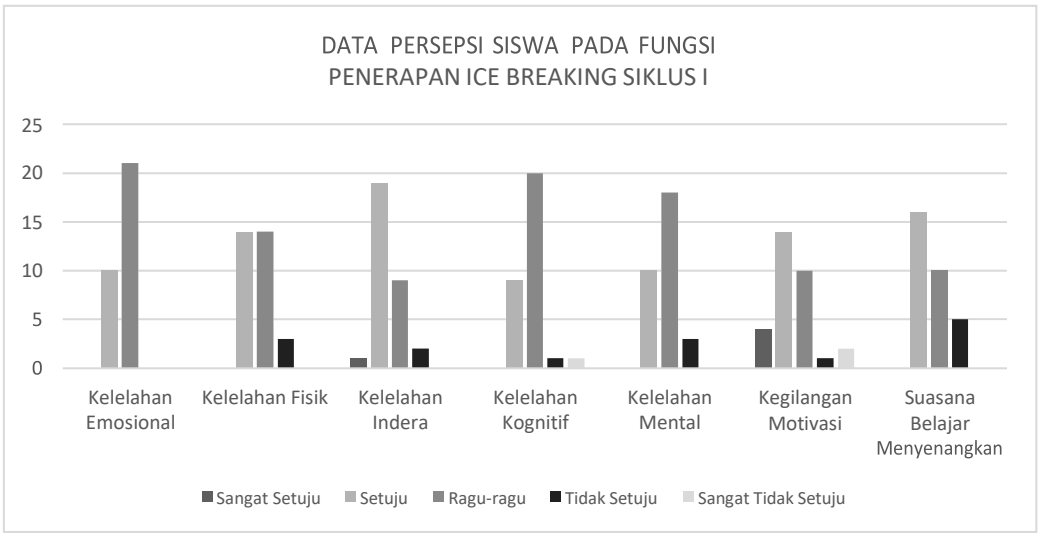
Selain itu berdasarkan hasil observasi yang dilakukan untuk mengamati aktifitas pendidik pada Siklus II masing-masing observer memberikan skor total 49 dan 47 dengan nilai rata-rata 48 poin yang artinya aktifitas guru yang dilaksanakan pada penerapan *Ice Breaking* terdapat pada kategori Dilakukan dengan sangat baik. Hal tersebut juga berarti bahwa aktifitas pendidik sudah menunjang penerapan *Ice Breaking* sebagai upaya mengatasi kejenuhan belaja pada siswa, sehingga dapat membantu pencapaian dalam mengatasi kejenuhan belajar pada siswa.

3.3. Data Persepsi Siswa Pada Penerapan *Ice Breaking*

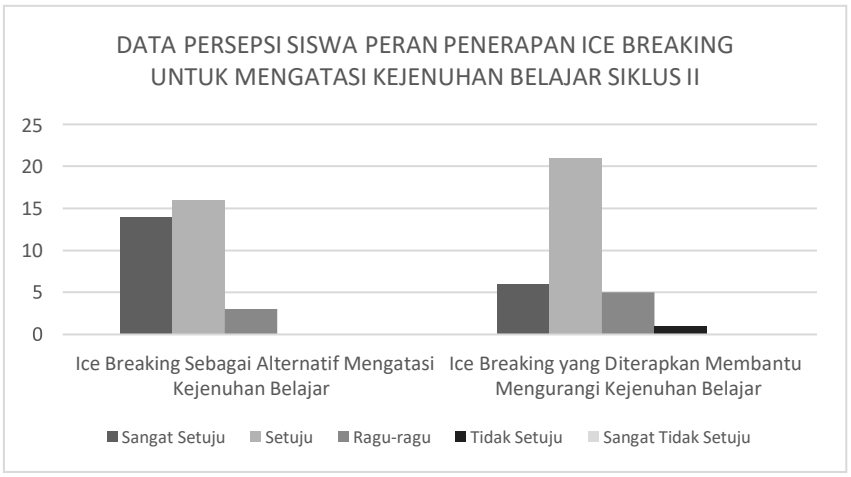
Pada data persepsi siswa digunakan untuk mengetahui bagaimana persepsi peserta didik pada penerapan *Ice Breaking* apabila dilihat dari beberapa aspek, seperti perspektif peserta didik pada mata pelajaran Mekanika Teknik, persepsi peserta didik pada *Ice Breaking*, apakah *Ice Breaking* yang diterapkan dapat mengatasi kelelahan emosional, kelelahan fisik, kelelahan indera, kelelahan mental, kelelahan kognitif dan kehilangan motivasi pada peserta didik, serta pendapat peserta didik pada pernyataan bahwa *Ice Breaking* dapat merubah suasana belajar menjadi menyenangkan. Sehingga dari data yang terkumpul akan diperoleh informasi bagaimana kekurangan atau kelebihan dari *Ice Breaking* yang diterapkan pada masing masing aspek menurut para peserta didik. Berikut merupakan hasil data yang telah disajikan dalam bentuk diagram.



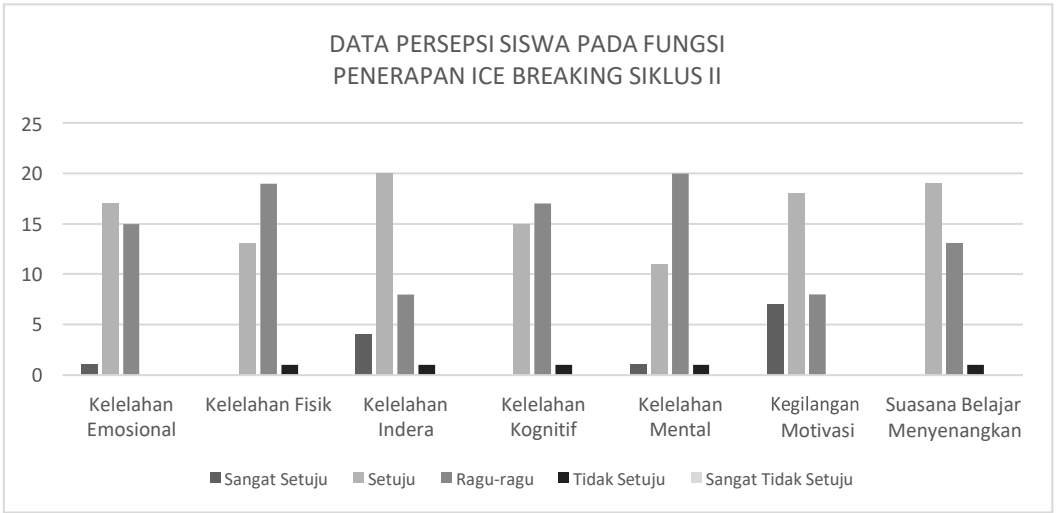
Gambar 4. Persepsi Siswa Peran Penerapan *Ice Breaking* Untuk MengatasiKejenuhan Belajar Siklus I



Gambar 5. Persepsi Siswa Pada Fungsi Penerapan *Ice Breaking* Siklus I



Gambar 6. Persepsi Siswa Peran Penerapan *Ice Breaking* Untuk MengatasiKejenuhan Belajar Siklus II



Gambar 7. Persepsi Siswa Pada Fungsi Penerapan *Ice Breaking* Siklus II

4. PEMBAHASAN

4.1. Siklus I Penerapan *Ice Breaking* Jenis Gerak Badan

Pada pelaksanaan Siklus I *Ice Breaking* ini diberikan pada saat jumlah siswa yang mengalami kejenuhan belajar meningkat. Pada Siklus I penerapan *Ice Breaking* dilaksanakan pada pertengahan pendidik menerangkan mengenai materi momen inersia penampang persegi. *Ice Breaking* yang diterapkan pada Siklus I ini yakni *Ice Breaking* dengan desain yang menggabungkan *Ice Breaking* jenis permainan dan gerak badan yangdapat disebut dengan *Ice Breaking* "Marina-Menari-Menara-Merana". Berdasarkan hasillembar observasi peserta didik di Siklus I, diperoleh data sebelum penerapan Ice Breakingterdapat 22 siswa atau sekitar 71% dari total 31 siswa yang nampak mengalami kejenuhan belajar sehingga perlu dilaksanakan penerapan Ice Breaking. Pada proses penerapan Ice Breaking diketahui bahwa dari beberapa aspek yang diamati didapatkan nilai rata-rata dari kegiatan siswa saat penerapan *Ice Breaking* yaitu 57 dan termasuk pada kategori "Dilakukan Dengan Cukup Baik",yang artinya pada pelaksanaan Siklus I secara keseluruhan siswa telah melaksanakan dengan cukup baik tetapi masih terdapat kekurangan. Hal tersebut juga didukung dengan hasil catatan yang diberikan oleh observer yaitu pada saat tahap penerapan *Ice Breaking* siswa mengikuti perintah pendidik dengan baik namun masih terdapat beberapa yang kurang mengikuti dengan baik sepertimalu-malu untuk memperagakan *Ice Breaking* saat pendidik mengarahkan.

Setelah penerapan Ice Breaking proses pembelajaran kembali dilanjutkan, dan telah nampak siswa sudah dapat fokus kembali. Adapun hasil data kejenuhan belajar siswa yang diperoleh setelah diterapkan *Ice Breaking* yaitu masih terdapat 10 siswa atau sekitar32% yang kurang memperhatikan pembelajaran. Hal tersebut telah menunjukkan bahwa *Ice Breaking* yang diterapkan mampu mengurangi jumlah siswa yang mengalami kejenuhan belajar yang semula sejumlah 22 siswa mengalami kejenuhan belajar sebelumditerapkan *Ice Breaking*, seetelah itu berkurang menjadi 10 siswa yang belum mengalamiperubahan positif. Berdasarkan hasil tersebut dapat diketahui bahwa *Ice Breaking* yang diterapkan pada siklus I, mampu mengatasi kejenuhan belajar pada 12 siswa dan sejumlah21 siswa pada kondisi normal atau tidak sedang mengalami kejenuhan belajar dan 10 siswa lainnya merupakan siswa belum mengalami perubahan possitif setelah penerapan *Ice Breaking* dan masih terindikasi mengalami kejenuhan belajar. Sehingga apabila dipersentasekan terdapat 68% dari jumlah siswa dikelas sudah dalam kondisi normal ataumengalami perubahan positif setelah penerapan *Ice Breaking* dan 32% sisahnya masih belum teratasi. Namun hasil 68% siswa yang dalam kondisi normal tersebut masih belummemenuhi target penelitian yang ditetapkan sehingga perlu dilaksanakan Siklus II.

4.2. Siklus II Penerapan *Ice Breaking* Jenis Permainan

Pada pelaksanaan Siklus II peneliti menetapkan untuk menggunakan *Ice Breaking* Jenis Permainan. Jenis *Ice Breaking* yang digunakan pada Siklus II yaitu jenis Game Fokus yang disebut dengan permainan "Ambil Pena". Berdasarkan hasil lembar observasipeserta didik, diperoleh data bahwa sebelum penerapan *Ice Breaking* terdapat 21 siswa atau sekitar 64% dari 33 siswa dikelas yang menunjukkan indikasi kejenuhan belajar.Selain itu pada proses penerapan *Ice Breaking* dari hasil observasi pada penilaianaktivitas peserta didik Siklus II diketahui bahwa nilai rata-rata penilaian observer yaitu 79 poin yang artinya aktifitas peserta didik pada pelaksanaan penerapan *Ice Breaking* terdapat pada kategori "Dilakukan dengan sangat baik". Hal tersebut menunjukkan pelaksanaan penerapan *Ice Breaking* secara keseluruhan siswa telah memperhatikan danmenerapkan dengan sangat baik. Hal tersebut juga didukung oleh catatan observer yang menyatakan bahwa secara keseluruhan siswa melakukan *Ice Breaking* dengan sangat baik.

Selain itu, adapun hasil data yang didapatkan dari pengamatan observer yaitu sampaipada akhir pelaksanaan Siklus II terdapat 4 siswa yang masih menujukkan indikasi kejenuhan belajar setelah penerapan Ie Breaking. Sehingga dapat kita ketahui sampai di akhir kegiatan pembelajaran didapatkan fakta bahwa masih terdapat 4 siswa atau sekitar 12% dari jumlah siswa di kelas yang masih belum mengalami perubahan positif dan masih menunjukkan indikasi kejenuhan belajar. Namun hasil tersebut juga menunjukkanbahwa *Ice Breaking* yang diterapkan telah berkerja dengan sangat baik dan mampu mengurangi jumlah siswa yang mengalami kejenuhan belajar. Dari data awal sebelum *IceBreaking* yang terdapat 21 siswa (64%) kejenuhan belajar, telah berkurang menjadi 4 Siswa (12%). Sehingga sebanyak 17 siswa yang mengalami kejenuhan belajar telah teratasi dengan penerapan *Ice Breaking* di Siklus II. Selain itu dari hasil akhir tersebut juga menunjukkan bahwa target yang ditetapkan peneliti minimal 70% siswa di kelas harus kembali atau tetap pada kondisi normal dan sudah tidak mengalami kejenuhan belajar, dan telah tercapai pada Siklus II berhasil karena hasil akhir pada siklus ini, sejumlah 29 siswa atau sekitar 88% siswa telah kembali atau tetap pada kondisi normal. Sehingga penelitian ini berhenti pada Siklus II.

4.3. Persepsi Siswa Pada Penerapan *Ice Breaking*

Pada penelitian ini selain data observasi peneliti juga menggunakan angket sebagai media untuk mengumpulkan data informasi tambahan yang diambil dari persepsi siswa sebagai penguat atau penunjang data hasil observasi. Dalam data persepsi siswa digunakan untuk mengetahui bagaimana persepsi peserta didik pada penggunaan *Ice Breaking* di setiap Siklus apabila dilihat dari masing-masing aspek. Beberapa aspek yangterdapat pada angket yaitu mulai dari perspektif peserta didik pada mata pelajaran Mekanika Teknik, persepsi peserta didik pada *Ice Breaking*, apakah *Ice Breaking* yang diterapkan dapat mengatasi kelelahan emosional, kelelahan fisik, kelelahan indera, kelelahan mental, kelelahan kognitif dan kehilangan motivasi pada peserta didik, serta pendapat peserta didik pada pernyataan bahwa *Ice Breaking* dapat merubah suasana belajar menjadi menyenangkan. Sehingga dari data yang terkumpul akan diperoleh informasi bagaimana kekurangan atau kelebihan dari *Ice Breaking* yang diterapkan padamasing masing aspek menurut para peserta didik. Berikut merupakan hasil analisis data yang didapat dari penelitian Siklus I dan Siklus II.

Dari penerapan kedua jenis Ice Breaking tersebut hasil data persepsi siswa pada fungsi Ice Breaking yang diterapkan pada setiap aspek memiliki hasil yang berbeda-beda seperti yang telah dijelaskan diatas. Namun secara keseluruhan, pada tindakan Siklus I dengan penerapan Ice Breaking jenis gerak badan menurut hasil angket persepsi siswa diperoleh data yang menyatakan bahwa Ice breaking gerak badan yang diterapkan memiliki kekurangan dalam mengatasi kelelahan emosional, kelelahan fisi, kelelahan kognitif, serta kelelahan mental. Dari keempat aspek tersebut mayoritas siswa memberikan pendapat ragu-ragu mengenai fungsi Ice Breaking gerak badan yang diterapkan dapat mengatasi aspek-aspek tersebut. Namun selain itu dalam tindakan Siklus I dengan penerapan Ice Breaking jenis gerak badan ini juga memiliki keunggulan dalam fungsi mengatasi kelelahan indera, kehilangan motivasi serta menciptakan suasana belajar yang menyenangkan. Hal tersebut ditunjukkan oleh hasil data persepsi siswa pada aspek tersebut yang mayoritas siswa menyatakan setuju.

Apabila dibandingkan dengan tindakan Siklus II dengan penerapan Ice Breaking jenis permainan, menurut hasil data angket persepsi siswa menunjukkan bahwa Ice Breaking jenis permainan lebih unggul dalam mengatasi beberapa aspek kejenuhan belajar tersebut. Seperti hasil yang telah dijelaskan pada tindakan Siklus II dengan penerapan Ice Breaking jenis permainan ini mampu berfungsi dalam mengatasi beberapaaspek kejenuhan belajar diantaranya yakni kelelahan emosional, kelelahan indera, kehilangan motivasi, serta menciptakan suasana belajar yang menyenangkan. Namun pada penerapan Ice Breaking jenis permainan ini juga masih memiliki kekurangan dalammengatasi beberapa aspek yaitu kelelahan fisik, kelelahan kognitif, dan kelelahan mental.Meskipun dalam hasil datanya pada aspek tersebut mayoritas siswa menyatakan ragu- ragu, akan tetapi apabila dibandingkan dengan Ice Breaking jenis gerak badan jumlah siswa yang menyatakan setuju pada Ice Breaking ini meningkat. Begitu pula pada aspekyang dinilai berhasil, nilai keberhasilan pada pelaksanaan Siklus II lebih tinggi dibandingkan dengan pelaksanaan Siklus I. Sebab jumlah siswa yang menyatakan setujudari tindakan Siklus I ke Siklus II selalu meningkat pada semua aspek kecuali pada aspekkelelahan fisik.

5. SIMPULAN

Kesimpulan dari penelitian ini yaitu penerapan kedua Ice Breaking telah dilaksanakan dengan baik. Seluruh pelaksanaan telah berjalan dengan lancar siswa atau pendidik telah melaksanakan dengan baik. Selain itu hasil dari penerapan Ice Breaking mampu mengurangi jumlah siswa yang mengalami kejenuhan belajar dengan angka yangcukup signifikan, dan siswa juga telah menunjukan perubahan positif setelah penerapan Ice Breaking. Jenis Ice Breaking yang dapat dinilai lebih tepat untuk digunakan dalam mengatasi kejenuhan belajar pada Siswa Kelas X SMK Negeri 11 Malang pada mata pelajaran Mekanika Tekni dalam penelitian ini yaitu Ice Breaking Jenis Permainan. Berdasarkan hasil pengamatan peneliti penerapan Ice Breaking Jenis Permainan, siswa lebih antusias mengikuti permainan, selain itu siswa juga mengikuti permainan dengan sangat baik. Sedangkan pada penerapan Ice Breaking Gerak Badan siswa cenderung malu-malu untuk mengikuti Ice Breaking. Berdasarkan hasil data angket persepsi siswa pada fungsi Ice Breaking dalam mengatasi beberapa aspek kejenuhan belajar, Ice Breaking Jenis Permainan juga dinilai lebih unggul dibandingkan dengan Ice Breaking Jenis Gerak Badan. Ice breaking Jenis Permainan baik dalam fungsi mengatasi kelelahanemosional, kelelahan indera, kehilangan motivasi, serta menciptakan suasana belajar yang menyenangkan. Sedangkan pada Ice Breaking Jenis Gerak Badan hanya mampu mengatasi tiga aspek.

DAFTAR RUJUKAN

Ambini, R. (2016). Meningkatkan Motivasi Belajar Ips Melalui Pemberian Ice Breaker Pada Siswa Kelas V SDN Monggang. *Jurnal Pendidikan Guru Sekolah Dasar*, *5*(29), 2.765.

Hendro Purwoko, D., & Priambodo, A. (2018). Pengaruh Penerapan Ice Breaking Pada Pembelajaran Pendidikan Jasmani Terhadap Peningkatan Motivasi Belajar. *JurnalPendidikan Olahraga Dan Kesehatan*, *6*, 483–487.

Khusumawati, Z. E., & Christiana, E. (2014). Penerapan Kombinasi Antara Teknik Relaksasi dan Self-Instruction untuk Mengurangi Kejenuhan Belajar Siswa Kelas XI IPA 2 SMAN 22 Surabaya. *Bk Unesa*, *5*(1), 8.

Oktavia Rahma, R., Rahmawati, V., & Setyawan, A. (2022). Pengaruh Kejenuhan Terhadap Konsentrasi Belajar dan Cara Mengatasinya pada Peserta Didik di SDN 1 Pandan. *JURNAL PANCAR: Pendidik Anak Cerdas Dan Pintar*, *6*(2), 242–250.

Oktiani, I. (2017). Kreativitas Guru dalam Meningkatkan Motivasi Belajar Peserta Didik. *Jurnal Kependidikan*, *5*(2), 216–232.

Pastika, I. M. (2022). Library Research Kajian Pengelolaan Kelas Bernuansa Humor untuk Mengatasi Kejenuhan Anak Didik dalam Pembelajaran. *Jurnal Pendidikan Bahasa Dan Sastra Indonesia Undiksha*, *12*(1), 99. https://doi.org/10.23887/jjpbs.v12i1.44362

Pawicara, R., & Conilie, M. (2020). Analisis Pembelajaran Daring Terhadap Kejenuhan Belajar Mahasiswa Tadris Biologi IAIN Jember di Tengah Pandemi Covid-19. *ALVEOLI: Jurnal Pendidikan Biologi*, *1*, 29–38.

Puspitorini, R., Prodjosantoso, A. K., Subali, B., & Jumadi, J. (2014). Penggunaan MediaKomik Dalam Pembelajaran Ipa Untuk Meningkatkan Motivasi Dan Hasil BelajarKognitif Dan Afektif. *Jurnal Cakrawala Pendidikan*,

3(3), 413–420. https://doi.org/10.21831/cp.v3i3.2385
Syah, M. (2012). *Psikologi Belajar* (Edisi Revi). PT. Raja Grafindo Persada.
Tanjung, W. U., & Namora, D. (2022). Kreativitas Guru dalam Mengelola Kelas untuk Mengatasi Kejenuhan Belajar Siswa di Madrasah Aliyah Negeri. *Jurnal Pendidikan Agama Islam Al-Thariqah*, *7*(1), 199–217. https://doi.org/10.25299/al-thariqah.2022.vol7(1).9796

Live and Applied Science, Volume 4
Prosiding National Seminar and Call for Paper Civil Days 2024 (EnviroCivil-2024)
Diselenggarakan di Malang, 28 Agustus 2024
e-ISSN (2964-772X)

EVALUASI IDENTIFIKASI BAHAYA DAN ANALISIS RISIKO PADA PEKERJAAN KONSTRUKSI UNTUK MENENTUKAN LEVEL RISIKO DAN PENGENDALIANNYA DI PT. NINDYA KARYA DALAM PROYEK PEMBANGUNAN RSAU Dr. M. MUNIR LANUD ABDULRAHMAN SALEH KAB. MALANG

Syawaluddina, Hafshah Nur[1], Revantoro, Nemesius Bambang[2], Ramadhani, Viola Malta[3]

[1]Universitas Negeri Malang, email: Hafshah.nur.1905236@students.um.ac.id
[2] Universitas Negeri Malang email: nemesius.bambang.ft@um.ac.id
[3] Universitas Negeri Malang, email: viola.ramadhani.ft@um.ac.id

Abstrak

Salah satu proyek yang sedang dalam proses pembangunan di Kabupaten Malang adalah proyek pembangunan RSAU Dr. M. Munir Lanud Abdulrahman Saleh yang berlokasi di Singosari, Kabupaten Malang, dengan nilai kontrak senilai Rp. 150.995.457.000,00, dengan waktu pelaksanaan 240 hari kalender. Mengingat nilai proyek yang besar dan melibatkan banyak pekerja, maka diperlukan adanya identifikasi bahaya dan analisis risiko untuk mengidentifikasi bahaya apa saja yang mungkin terjadi selama proses pembangunan. penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi identifikasi bahaya, evaluasi analisis risiko, dan evaluasi pengendalian risiko yang dibutuhkan menggunakan metode *Job Safety Analysis* (JSA) pada pekerjaan konstruksi di proyek pembangunan RSAU Dr. M. Munir Lanud Abdulrahman Saleh Kab. Malang. Rancangan penelitian ini menggunakan metode kuantitatif dengan teknik pengolahan data analisis deskriptif. Penelitian yang dilaksanakan menggunakan instrumen berupa kuesioner untuk memperoleh data penelitian yang dibutuhkan, setelah data diperoleh kemudian dilakukan analisa untuk menarik kesimpulan apakah ada hubungan antara kinerja JSA dengan identifikasi bahaya, analisis risiko, dan pengendalian risiko pada pekerjaan konstruksi. Hasil analisis yang diperoleh Proyek pembangunan RSAU Dr. M. Munir Lanud Abdulrahman Saleh menerapkan proses identifikasi bahaya, analisis risiko, dan pengendalian risiko dalam implementasi Job Safety Analysis dengan peraturan perundang-undangan yang jelas dan mudah dipahami dalam pelaksanaannya. Selain itu, berdasarkan hasil kuesioner, identifikasi bahaya, analisis risiko, dan pengendalian risiko terhadap pelaksanaan Job Safety Analysis memiliki hubungan yang linear. Nilai rata-rata kuesioner identifikasi bahaya memiliki hasil persentase kinerja sebesar 77,75% , analisis risiko memiliki hasil persentase kinerja sebesar 80,15%, dan pengendalian risiko memiliki hasil persentase kinerja sebesar 81,49% sehingga masuk dalam kategori baik.

Kata Kunci : JSA, Identifikasi Bahaya, Analisis Risiko, Pengendalian Risiko

1. PENDAHULUAN

Keselamatan dan kesehatan kerja (K3) merupakan hal penting yang perlu diperhatikan oleh perusahaan. Hal tersebut terkait dengan tujuan jangka panjang dan pendek perusahaan yang akan dicapai. Selama masa pencapaian tujuan, perusahaan membutuhkan daya dukung dalam bentuk SDM yang memadai dalam pengelolaan sumber daya produksi. Tingginya kasus kecelakaan kerja menunjukkan bahwa masih kurangnya kesadaran tenaga kerja maupun

Copyright © 2024 The Authors. Published by Universitas Negeri Malang.
This is an open access article distributed under the CC BY-NC 4.0 license -http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/.

perusahaan dalam penanganan masalah keselamatan kerja. Oleh karena itu, dibutuhkan suatu pengukuran risiko kecelakaan kerja dengan metode identifikasi bahaya yang bisa menganalisis dan mengidentifikasi Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3).

Salah satu sektor yang memiliki risiko kecelakaan tinggi yaitu sektor pembangunan. Sektor pembangunan melibatkan empat unsur dalam interaksinya, yaitu manusia, alat, material, dan lingkungan. Unsur-unsur tersebut tidak dipungkiri akan menimbulkan kemungkinan untuk terjadinya risiko kecelakaan kerja pada proses pelaksanaan pekerjaan. Salah satu proyek yang sedang dalam proses pembangunan di Kabupaten Malang adalah proyek pembangunan RSAU Dr. M. Munir Lanud Abdulrahman Saleh. Proyek ini berlokasi di Singosari, Kabupaten Malang, dengan nilai kontrak senilai Rp. 150.995.457.000,00, dengan waktu pelaksanaan 240 hari kalender. Proyek ini merupakan proyek yang terdiri dari 3 bangunan 2 lantai dengan jumlah pekerja 100 orang. Peralatan yang digunakan pada proyek ini tergolong lengkap, akan tetapi tidak menutup kemungkinan akan terjadi kecelakaan akibat kelalaian kerja. Mengingat nilai proyek yang besar dan melibatkan banyak pekerja, maka diperlukan adanya evaluasi identifikasi bahaya dan analisis risiko untuk mengidentifikasi bahaya apa saja yang mungkin terjadi selama proses pembangunan. Lingkup pekerjaan yang diteliti pada penelitian ini adalah pekerjaan struktur, dan MEP.

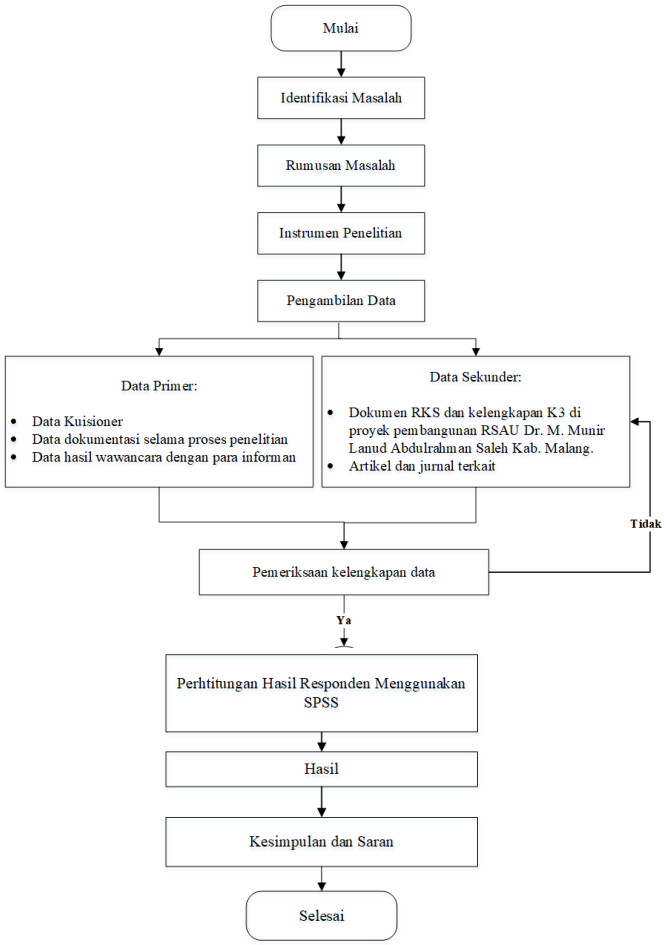
Dalam proses identifikasi bahaya dan analisis risiko bahaya dapat dilakukan dengan metode Hazard Identification Risk Assessment & Risk Control (HIRARC), Job Safety Analysis (JSA) (Garto dkk., 2023). Metode JSA digunakan petugas lapangan dalam upaya mengantisipasi bahaya setiap langkah pekerjaan yang dilakukan, sedangkan untuk metode HIRARC digunakan oleh manajemen dalam menentukan skala prioritas risiko guna menentukan budgeting K3 (Jannah dkk., 2017). Dengan demikian, yang dinilai efisien dan sesuai dengan dalam proses identifikasi bahaya dan analisis risiko setiap langkah pekerjaan adalah metode Job Safety Analysis (JSA).

2. METODE

2.1. Rancangan Penelitian

Penelitian ini memiliki tujuan untuk melakukan evaluasi terhadap identifikasi bahaya, analisis risiko, dan pengendalian risiko dalam JSA yang dilakukan di pekerjaan konstruksi dan MEP pada proyek pembangunan RSAU Dr. M. Munir Lanud Abdulrahman Saleh Kab. Malang. Penelitian ini melakukan analisis menggunakan statistika deskriptif kuantitatif dan Korelasional yang dihitung menggunakan Software SPSS. Hasil analisis deskriptif kuantitatif akan ditampilkan dalam bentuk persentase dan analisis korelasional akan menemukan hipotesis untuk kaitan antar variabel.

2.2. Diagram Alir Penelitian



Gambar 1. Gambar Diagram Alir Penelitian

Data yang diperlukan dalam penelitian ini yaitu dari data hasil kuesioner yang diberikan kepada para karyawan. Selain itu, data lain yang dibutuhkan yaitu data wawancara yang diperoleh dari informan.

3. HASIL

3.1. Analisis Data Identifikasi Bahaya pada pekerjaan konstruksi menggunakan metode *Job Safety Analysis* (JSA) di proyek pembangunan RSAU Dr. M. Munir Lanud Abdulrahman Saleh Kab. Malang

Berdasarkan hasil analisis deskriptif dengan menggunakan SPSS diperoleh hasil deskripsi Identifikasi Bahaya pada pekerjaan konstruksi menggunakan metode *Job Safety Analysis* (JSA) sebagai berikut.

Tabel 1. Hasil Analisis Deskriptif Identifikasi Bahaya dalam Pelaksanaan JSA

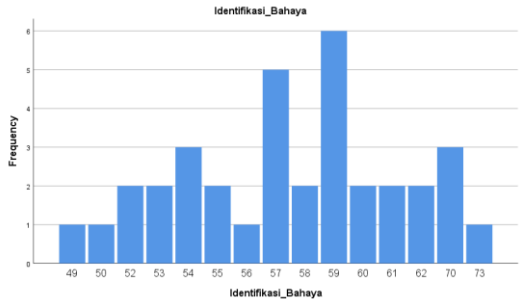
Identifikasi Bahaya		
N	35	35
	0	0
Mean		58,31
Std. Error of Mean		,944
Median		58,00
Mode		59
Std. Deviation		5,582
Variance		31,163
Skewness		1,001
Std. Error of Skewness		,398
Range		24
Minimum		49
Maximum		73
Sum		2041

Dari tabel di atas dapat diungkapkan bahwa identifikasi bahaya dalam penggunaan metode JSA mempunyai nilai rerata sebesar 58,31, nilai tengah sebesar 58.00, nilai modus sebesar 59.00, nilai standar deviasi sebesar 5.582, nilai variansi sebesar 31,163, nilai range sebesar 24.00, nilai minimum sebesar 49.00, dan nilai maksimum sebesar 73.00. Sedangkan untuk nilaipersentasenya sebagai berikut:

Nilai Total Responden: 2041

Nilai Maksimum: 15 x 5 x 35 = 2625

Persentase : $\frac{2041}{2625} \times 100 = 77{,}75\%$



Gambar 2.Grafik Frekuensi Identifikasi Bahaya

3.2. Analisis Data Analisis Risiko pada pekerjaan konstruksi menggunakan metode Job Safety Analysis (JSA) di proyek pembangunan RSAU Dr. M. Munir Lanud Abdulrahman Saleh Kab. Malang

Berdasarkan hasil analisis deskriptif dengan menggunakan SPSS diperoleh hasil deskripsi analisis risiko pada pekerjaan konstruksi menggunakan metode *Job Safety Analysis* (JSA) sebagai berikut.

Tabel 2. Hasil Analisis Deskriptif Analisis Risiko dalam Pelaksanaan JSA

Analisis Risiko		
N	35	35
	3	0
Mean		60,114
Std. Error of Mean		,8743
Median		59,000
Mode		56,0[a]
Std. Deviation		5,1722
Variance		26,751
Skewness		1,030
Std. Error of Skewness		,398
Range		20,0
Minimum		53,0
Maximum		73,0
Sum		2104,0

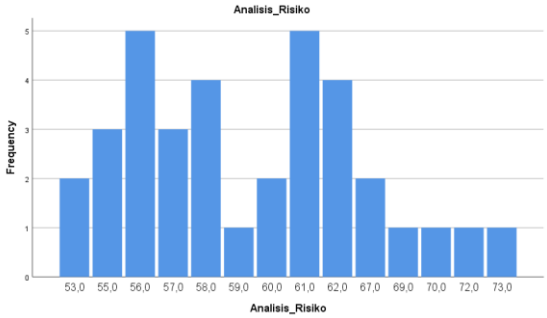
Dari tabel di atas dapat diungkapkan bahwa analisis risiko pada pekerjaan konstruksi menggunakan metode *Job Safety Analysis* (JSA) mempunyai nilai rerata sebesar 60.114, nilai tengah sebesar 59.00, nilai modus sebesar 56.00, nilai standar deviasi sebesar 5.1772, nilai variansi sebesar 26.751, nilai range sebesar 20.00, nilai minimum sebesar 53.00, dan nilai maksimum sebesar 73.00. Sedangkan untuk nilai persentasenya sebagai berikut:

Nilai Total Responden: 2104

Nilai Maksimum: 15 x 5 x 35 = 2625

Persentase : $\frac{2104}{2625} \times 100 = 80{,}15\%$

Data analisis risiko tersebut dapat diungkapkan dalam bentuk tabel distribusi sebagai berikut.



Gambar 3. Grafik Frekuensi Analisis Risiko

3.3. Analisis Data Pengendalian Risiko pada pekerjaan konstruksi menggunakan metode Job Safety Analysis (JSA) di proyek pembangunan RSAU Dr. M. Munir Lanud Abdulrahman Saleh Kab. Malang

Berdasarkan hasil analisis deskriptif dengan menggunakan SPSS diperoleh hasil deskripsi pengendalian risiko pada pekerjaan konstruksi menggunakan metode *Job Safety Analysis* (JSA) sebagai berikut.

Tabel 3. Hasil Analisis Deskriptif Pengendalian Risiko

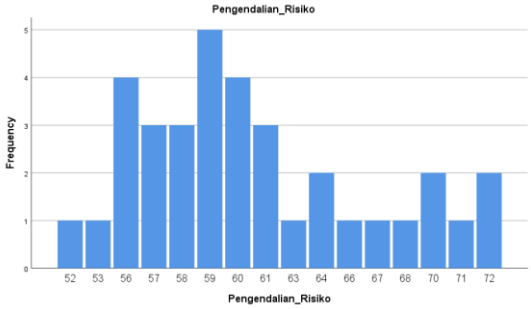
Analisis_Risiko		
N	35	35
	0	0
Mean		61,11
Std. Error of Mean		,907
Median		60,00
Mode		59
Std. Deviation		5,368
Variance		28,810
Skewness		,700
Std. Error of Skewness		,398
Range		20
Minimum		52
Maximum		72
Sum		2139

Dari tabel di atas dapat diungkapkan bahwa pengendalian risiko pada pekerjaan konstruksi menggunakan metode Job Safety Analysis (JSA)mempunyai nilai rerata sebesar 61.11, nilai tengah sebesar 59.00, nilai modus sebesar 59.00, nilai standar deviasi sebesar 5.368, nilai variansi sebesar 28.810, nilai range sebesar 20.00, nilai minimum sebesar 52.00, dan nilai maksimum sebesar 72.00. Sedangkan untuk nilaipersentasenya sebagai berikut:

Nilai Total Responden: 2139

Nilai Maksimum: 15 x 5 x 35 = 2625

Persentase : $\frac{2139}{2625} \times 100 = 81{,}49\%$



Gambar 1 Grafik Frekuensi Pengendalian Risiko

3.4. Uji Hipotesis

Tabel 4. uji korelasi sederhana

		Identifikasi Bahaya	Analisis Risiko	Pengendalian risiko
kinerja JSA	Pearson Correlation	,453**	,880**	,868**
	Sig. (2-tailed)	,006	,000	,000
	N	35	35	35

Berdasarkan hasil pengujian korelasi sederhana tersebut menunjukkan bahwa korelasi antara persepsi pekerja mengenai kinerja JSA yang diterapkan dengan identifikasi bahaya mempunyai r sebesar 0,430 (p>0,05) dengan demikian ada korelasi persepsi pekerja mengenai kinerja JSA yang diterapkan dengan identifikasi bahaya secara signifikan. Berdasarkan hasil pengujian korelasi sederhana tersebut menunjukkan bahwa korelasi antara persepsi pekerja mengenai kinerja JSA yang diterapkan dengan analisis risiko mempunyai r sebesar 0,880 (p>0,05) dengan demikian ada korelasi persepsi pekerja mengenai kinerja JSA yang diterapkan dengan analisis risiko secara signifikan. Berdasarkan hasil pengujian korelasi sederhana tersebut menunjukkan bahwa korelasi antara persepsi pekerja mengenai kinerja JSA yang diterapkan dengan pengendalian risiko mempunyai r sebesar 0,868 (p>0,05) dengan demikian ada korelasi persepsi pekerja mengenai kinerja JSA yang diterapkan dengan pengendalian risiko secara signifikan.

4. PEMBAHASAN

4.1. Evaluasi identifikasi bahaya pada pekerjaan konstruksi menggunakan metode *Job Safety Analysis* (JSA) di proyek pembangunan RSAU Dr. M. Munir Lanud Abdulrahman Saleh Kab. Malang

Setelah melakukan pengamatan di lokasi penelitian, penulis telah memperoleh pemahaman lebih dalam tentang metode JSA (Job Safety Analysis) dalam mengidentifikasi bahaya di lingkungan kerja proyek pembangunan RSAU Dr. M. Munir Lanud Abdulrahman Saleh Kab. Malang. Pemahaman ini mengindikasikan bahwa terdapat beberapa aspek yang memerlukan peningkatan signifikan guna meningkatkan keamanan dan kesehatan kerja di tempat kami bekerja. Nilaipersentase dari variabel identifikasi bahaya adalah sebesar 77,75% yaitu dengan kriteria baik. Korelasi kinerja JSA terhadap identifikasi bahaya memiliki nilai sig 0,000 (sig<0,005) dan memiliki hubungan yang sangat kuat dengan nilai r sebesar 0,453. Identifikasi bahaya pada lokasi penelitian menggunakan metode JSA untuk

untuk menganalisis tugas serta prosedur suatu pekerjaan, dilakukan dengan cara menjabarkan setiap langkah pekerjaan dan jenis bahaya yang mungkin terjadi.

Perencanaan, pelaksanaan, dan operasional pemeriksaan dan tindakan perbaikan, serta tinjauan manajemen dalam kegiatan identifikasi bahaya pada proyek ini dilakukan sebelum dilakukan kegiatan pada pekerjaan konstruksi tersebut. Identifikasi bahaya berfungsi sebagai pedoman dalam memantau kesehatan dan keselamatan kerja, sehingga perlu disusun sebelum suatu pekerjaan dilakukan (A. U. Abidin & Ramadhan, 2019). Identifikasi bahaya yang terdapat dalam dokumen JSA proyek lokasi penelitian lebih banyak mengidentifikasi bahaya yang bersifat mekanik tetapi kurang untuk bahaya yang bersifat kimia dan biologi. Sebaiknya identifikasi bahaya dilakukan sesuai jenis bahaya yaitu mekanik, kimia, dan biologi agar dapat mengantisipasi terjadinya kecelakaan kerja dari beberapa faktor (Abryandoko, 2018). Hasil ini tentunya dapat dijadikan sebagai masukan untuk perbaikan tahap perencanaan identifikasi bahaya yang dilakukan. Melalui langkah menentukan analisis risiko sebagai berikut diharapkan mampu meningkatkan tingkat kesehatan dan keselamatan kerja di lokasi penelitian.

4.2. Evaluasi Analisis Risiko pada pekerjaan konstruksi di proyek pembangunan RSAU Dr. M. Munir Lanud Abdulrahman Saleh Kab. Malang menggunakan metode Job Safety Analysis (JSA)

Analisis Risiko dilakukan pada pekerjaan Gedung A meliputi pekerjaan struktur dan MEP. Analisis Risiko menggunakan AS/NZS 4360:2004 Risk Management Guidline dengan rincian keterangan E (extreme), H (high), M (medium), dan L (low). Berdasarkan hasil pengisian kuesioner oleh responden dan wawancara yang telah dilakukan, berdasarkan 5 variabel yang digunakan dapat disimpulkan bahwa penilaian pada pekerjaan proyek ini telah dilakukan dengan sangat baik. Meliputi variabel kebijakan dan komitmen, perencanaan, pelaksanaan dan operasional, pemeriksaan dan tindakan perbaikan, serta tinjauan manajemen telah dilaksanakan dengan sangat baik oleh para responden.

Presentasi dari variabel analisis risiko yaitu sebesar 80,15% yaitu tergolong baik. Korelasi kinerja JSA terhadap analisis risiko memiliki nilai sig 0,000 (sig<0,005) dan memiliki hubungan yang sangat kuat dengan nilai r sebesar 0,880. Penggunaan peraturan AS/NZS 4360:2004 Risk Management Guidline memiliki kelebihan yaitu merupakan aplikasi sistematis dari kebijakan manajemen, prosedur praktek dari kegiatan mengkomunikasikan, membangun konteks, mengidentifikasi, menganalisa, mengevaluasi, memperlakukan, memonitor dan me-review risiko (Wibowo, 2019). Selain itu, metode AS/NZS 4360:2004 Risk Management Guidline dalam menentukan level risiko yaitu dengan mengkombinasikan tingkat kemungkinan terjadinya bahaya (probability), frekuensi pemajanan risiko (exposure), dan dampak/akibat dari bahaya yang ditimbulkan (consequences) (Utami, 2017). Proses analisis risiko ini juga sesuai dengan penelitian terdahulu yang dilakukan oleh Ahmad & Hasanah, (2019), yang menyatakan bahwa proses analisis risiko penting dilakukan dalam pencegahan adanya pengaruh kecelakaan kerja dalam proyek.

4.3. Evaluasi pengendalian risiko menggunakan metode Job Safety Analysis (JSA) pada pekerjaan konstruksi di proyek pembangunan RSAU Dr. M. Munir Lanud Abdulrahman Saleh Kab. Malang

Setelah dilakukan penilaian pada pekerjaan struktur dan MEP pada gedung A, maka dilakukan pengendalian risiko terhadap rincian Analisis Risiko tersebut. Pengendalian risiko pada proyek ini dilakukan dengan tujuan untuk menghindari kecelakaan tersebut terjadi. Berdasarkan hasil pengisian kuesioner oleh responden dan wawancara yang telah dilakukan, berdasarkan 5 variabel yang digunakan dapat disimpulkan bahwa penilaian pada

pekerjaan proyek ini telah dilakukan dengan sangat baik. Meliputi variabel kebijakan dan komitmen, perencanaan, pelaksanaan dan operasional, pemeriksaan dan tindakan perbaikan, serta tinjauan manajemen telah dilaksanakan dengan sangat baik oleh para responden. Upaya pengendalian risiko dilakukan setelah melewati proses identifikasi bahaya dan analisis risiko. Langkah ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh yang menyatakan bahwa Wibawa & Hidayat, (2019) pengendalian risiko merupakan tahapan kelanjutan dari hasil analisis tingkat risiko dan sebagai suatu kegiatan dalam mengimplementasikan tujuannya untuk mengurangi risiko hingga batas yang dapat diterima berdasarkan ketentuan, peraturan, dan standar yang berlaku.

Pada variabel ini memiliki nilai presentasi 81,49% yaitu tergolong baik. Korelasi kinerja JSA terhadap pengendalian risiko memiliki nilai sig 0,000 (sig<0,005) dan memiliki hubungan yang sangat kuat dengan nilai r sebesar 0,686**.** Hasil ini sesuai dengan Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 05/PRT/M/2014 tentang Pedoman Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (SMK3) Konstruksi Bidang Pekerjaan Umum, Penyedia Jasa Pelaksana Konstruksi wajib dan bertanggung jawab untuk melakukan pengendalian risiko K3 Konstruksi. Pengendalian risiko yang dimaksud adalah segala upaya untuk meniadakan risiko.

Dalam ISO 45001, terdapat hierarki pengendalian dimaksudkan untuk memberikan pendekatan secara sistematis dalam meningkatkan keselamatan dan kesehatan kerja (K3), menghilangkan bahaya, dan mengurangi atau mengendalikan risiko K3. Hierarki pengendalian risiko secara berturut turut yaitu **eliminasi, substitusi, rekayasa teknologi, pengendalian administratif,** dan **alat ppelindung Diri (APD).** Pengendalian risiko pada proyek pembangunan RSAU Dr. M. Munir Lanud Abdulrahman Saleh Kab. Malang, secara keseluruhan terdapat pada kontrol administrasi dan APD. Untuk **eliminasi, substitusi,** dan **rekayasa teknologi hanya terdapat pada beberapa jenis pekerjaan.**

4.4. Hubungan Kinerja JSA Dengan Identifikasi Bahaya, Analisis Risiko, Dan Pengendalian Risiko

Berdasarkan hasil pengujian korelasi sederhana menunjukkan bahwa korelasi antara persepsi karyawan terhadap kinerja JSA dengan identifikasi bahaya yang diterapkan oleh pekerja mempunyai sig sebesar 0,006, dengan ketentuan uji korelasi jika sig<0,05 dengan demikian ada korelasi positif antara persepsi karyawan terhadap kinerja JSA dengan identifikasi risiko secara signifikan. Sedangkan untuk nilai derajat korelasinya memiliki nilai r sebesar 0,453 hal tersebut menunjukkan bahwa persepsi karyawan terhadap kinerja JSA dengan identifikasi risiko memiliki hubungan yang sedang.

Berdasarkan hasil pengujian korelasi sederhana menunjukkan bahwa korelasi antara persepsi karyawan terhadap kinerja JSA dengan analisis Risiko yang diterapkan oleh pekerja mempunyai sig sebesar 0,000, dengan ketentuan uji korelasi jika sig<0,05 dengan demikian ada korelasi positif antara persepsi karyawan terhadap kinerja JSA dengan analisis Risiko secara signifikan. Sedangkan untuk nilai derajat korelasinya memiliki nilai r sebesar 0,880 hal tersebut menunjukkan bahwa persepsi karyawan terhadap kinerja JSA dengan analisis risiko memiliki hubungan yang sangat kuat.

Berdasarkan hasil pengujian korelasi sederhana menunjukkan bahwa korelasi antara ppersepsi karyawan terhadap kinerja JSA dengan pengendalian Risiko yang diterapkan oleh pekerja mempunyai sig sebesar 0,000, dengan ketentuan uji korelasi jika sig<0,05 dengan demikian ada korelasi positif antara persepsi karyawan terhadap kinerja JSA dengan pengendalian risiko secara signifikan. Sedangkan untuk nilai derajat korelasinya

memiliki nilai r sebesar 0,868 hal tersebut menunjukkan bahwa persepsi karyawan terhadap kinerja JSA dengan pengendalian risiko memiliki hubungan yang sangat kuat.

5. KESIMPULAN

Proyek pembangunan RSAU Dr. M. Munir Lanud Abdulrahman Saleh menerapkan proses identifikasi bahaya, analisis risiko, pengendalian risiko dalam implementasi Job Safety Analysis dengan peraturan perundang-undangan yang jelas dan mudah dipahami dalam pelaksanaannya. Selain itu, berdasarkan hasil kuesioner, identifikasi bahaya terhadap pelaksanaan Job Safety Analysis memiliki hubungan yang linear. Identifikasi bahaya yang terdapat dalam dokumen JSA proyek lokasi penelitian lebih banyak mengidentifikasi bahaya yang bersifat mekanik tetapi kurang untuk bahaya yang bersifat kimia dan biologi. Hal tersebut dapat dilihat dari nilai rata-rata kuesioner identifikasi bahaya memiliki hasil persentase kinerja sebesar 77,75% sehingga masuk dalam kategori baik.

Berdasarkan hasil kuesioner, analisis risiko terhadap pelaksanaan Job Safety Analysis memiliki hubungan yang linear. Analisis risiko yang tertera dalam form JSA telah memuat seluruh risiko pekerjaan berdasarkan dari seluruh identifikasi bahaya yang telah dilakukan sebelumnya. Hal tersebut dapat dilihat dari nilai rata-rata kuesioner analisis risiko memiliki hasil persentase kinerja sebesar 80,15% sehingga masuk dalam kategori baik.

Berdasarkan hasil kuesioner, pengendalian risiko terhadap pelaksanaan Job Safety Analysis memiliki hubungan yang linear. Pengendalian risiko pada proyek pembangunan RSAU Dr. M. Munir Lanud Abdulrahman Saleh Kab. Malang, secara keseluruhan terdapat pada kontrol administrasi dan APD. Untuk eliminasi, substitusi, dan rekayasa teknologi hanya terdapat pada beberapa jenis pekerjaan. Hal tersebut dapat dilihat dari nilai rata-rata kuesioner pengendalian risiko memiliki hasil persentase kinerja sebesar 81,49% sehingga masuk dalam kategori baik.

Terdapat korelasi positif antara JSA terhadap identifikasi bahaya, analisis risiko dan pengendalian risiko dengan nilai signifikan sebagai berikut: Korelasi JSA dengan identifikasi bahaya memiliki nilai sig 0,006 (sig<0,05), dan memiliki hubungan yang sedang dengan nilai r sebesar 0,453, Korelasi JSA dengan analisis risiko memiliki nilai sig 0,000 (sig<0,05), dan memiliki hubungan yang sangat kuat dengan nilai r sebesar 0,880, Korelasi JSA dengan Pengendalian risiko memiliki nilai sig 0,000 (sig<0,05), dan memiliki hubungan yang sangat kuat dengan nilai r sebesar 0,868.

DAFTAR PUSTAKA

Abidin, A. U., & Ramadhan, I. (2019). Penerapan Job Safety Analysis, Pengetahuan Keselamatan dan Kesehatan Kerja terhadap Kejadian Kecelakaan Kerja di Laboratorium Perguruan Tinggi. *Jurnal Berkala Kesehatan*, *5*(2), 76. https://doi.org/10.20527/jbk.v5i2.7827

Arif, M., Silaban, G., & Syahri, I. M. (2014). *Analisa Potensi Bahaya Dengan Menggunakan Metode Job Safety Analysis (Jsa) Pada Proses Coal Chain Di Pertambangan Batubara Pt Mifa Bersaudara Meulaboh Tahun 2014*. 73–77.

Denik, K., Musadieq, M. Al, & Djudi, M. (2017). Pengaruh Keselamatan Kerja Dan Kesehatan Kerja (K3) Terhadap Motivasi Kerja (Studi pada Karyawan Taman Rekreasi Sengkaling (TRS). *Administrasi Bisnis*, *50*(5), 102–107. http://administrasibisnis.studentjournal.ub.ac.id/index.php/jab/article/view/20

Garto, T., Azis, A., & Novalia, U. (2023). *Analisis Identifikasi Potensi Bahaya Pada Pekerja dengan Menggunakan Metode Job Safety Analysis (JSA) dan*

Jannah, M. R., Unas, S. El, & Hasyim, M. H. (2017). Analisis Risiko Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) melalui Pendekatan Hiradc dan Metode Job Safety Analysis pada Studi Kasus Proyek Pembangunan Menara X di Jakarta. *Teknik Sipil*, 9.

Live and Applied Science, Volume 4
Prosiding National Seminar and Call for Paper Civil Days 2024 (EnviroCivil-2024)
Diselenggarakan di Malang, 28 Agustus 2024
e-ISSN (2964-772X)

IMPLEMENTASI *SOFT SKILLS* MAHASISWA PENDIDIKAN TEKNIK BANGUNAN TERHADAPPROGRAM PRAKTIK INDUSTRI

Krisna Ambi Prastyo[1], Isnandar[2], dan Antelas Eka Winahyo [3]

[1]Departemen Teknik Sipil dan Perencanaan Fakultas Teknik Universitas Negeri Malang
[2]Departemen Teknik Sipil dan Perencanaan Fakultas Teknik Universitas Negeri Malang
[3]Departemen Teknik Sipil dan Perencanaan Fakultas Teknik Universitas Negeri Malang
krisna.ambi.1905216@students.um.ac.id

Abstrak

Ketidaksiapan mahasiswa pendidikan teknik bangunan mulai dari soft skillsyang kurang baik pada saat pelaksanaan program praktik industri sehingga sulit dalam berkolaborasi antar mahasiswa maupun pekerja pada proyek pembangunan serta mahasiswa sulit dalam berkomunikasidan menyampaikan pendapat. Terlebih lagi mahasiswa harus menyesuaikan diri dengan lingkunganbaru yang belum pernah dihadapi sebelumnya. Oleh karena itu penelitian ini bertujuan untuk melihatbagaimana soft skills mahasiswa pendidikan teknik bangunan dalam program praktik industri, melihat gambaran program praktik industri, dan melihat pengaruh soft skills mahasiswa terhadap program praktik industri. Penelitian ini menggunakan metode deskriptif kuantitatif dengan hasil penelitian tingkat capaian responden soft skills mahasiswa sebesar 78,32% dan tingkat capaian responden praktik industri sebesar 84,49% yang dimana keduanya termasuk dalam kategori baik. Berdasarkan uji regresi linear sederhana didapatkan hasil pengaruh soft skills terhadap program praktik industri sebesar 61,2%. Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa soft skills mahasiswa pendidikan teknik bangunan pada saat melaksanakan program praktik industri tergolong baik dan terdapat pengaruh yang signifikan antara soft skills terhadap pelaksanaan program praktik industri.

Kata kunci: Soft Skills, Praktik Industri, Pendidikan Teknik Bangunan

1. PENDAHULUAN

Program Studi Pendidikan Teknik Bangunan merupakan salah satu Program Studi yang menghasilkan lulusan siap bekerja dalam bidang pendidikan kejuruan secara profesional. Dalam perwujudan sarjana pendidikan, Program StudiPendidikan Teknik Bangunan memiliki pilihan pekerjaan baik dibidang pendidikanmaupun non pendidikan seperti bekerja di bidang kontruksi yang memberikan kesempatan lebih luas bagi mahasiswa Pendidikan Teknik Bangunan dalam memilih profesi (Ardiansyah et al., 2012).

Praktik Industri (PI) merupakan mata kuliah wajib dari program studi Pendidikan Teknik Bangunan yang mewajibkan mahasiswa untuk mencari pengalaman baru di luar kampus yaitu di proyek pembangunan gedung dengan minimal lantai yaitu 2 lantai. Menurut (Cahyaka, H. W., 2017) Praktik industri bertujuan untuk menambah pengetahuan, keterampilan yang sesuai dengan dunia kerja, etos kerja, dan meningkatkan kedisiplin dalam kerja. Pada saat melaksanakan praktik industri mahasiswa dituntut untuk dapat belajar menyelesaikan tugas dan memecahkan masalah yang ada di proyek. Selain itu praktik industri juga bertujuan untuk mengaktualkan pengetahuan yang didapat dari kampus dengan yang ada dilapangan.

Copyright © 2024 The Authors. Published by Universitas Negeri Malang.
This is an open access article distributed under the CC BY-NC 4.0 license -http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan NACE (National Association of Colleges and Employers) pada (Efendi, 2021)

ditemukan bahwa perusahaan dalam hal ini lebih membutuhkan tenaga kerja yang mempunyai keahlian soft skills lebih besar daripada keahliah hard skills yaitu sebesar 82%. Oleh karena itu, sebelum melaksanakan program praktik industri mahasiswa dituntut untuk menguasai soft skills dan hard skills yang bisa diterapkandalam bidang konstruksi yang mana nantinya akan digunakan sebagai bekal dalam pelaksanaan praktik industri. Kementerian Agama RI tahun 2011 menjelaskan bahwa pada dasarnya soft skills adalah kerampilan yang dimiliki manusia baik dalam berhubungn dengan orang lain atau yang biasa disebut interpersonal skills dan kemampuan dalam mengatur diri sendiri yang disebut juga intrapersonal skillsyang dapat menunjang individu dalam bekerja, hal ini juga menunjukkan kualitas yang dimiliki oleh seseorang.

Namun faktanya, dalam pelaksanaan praktik industri ternyata masih banyak ketidaksiapan mahasiswa mulai dari *soft skills* yang kurang baik sehingga sulit dalam berkolaborasi antar mahasiswa maupun pekerja pada proyek pembangunan serta mahasiswa sulit dalam berkomunikasi dan menyampaikan pendapat. Terlebihlagi mahasiswa harus menyesuaikan diri dengan lingkungan baru yang belum pernah dihadapi sebelumnya. Hal ini diketahui berdasarkan wawancara singkat pada mahasiswa Pendidikan Teknik Bangunan angkatan 2019 yang telah melaksanakan Praktik Industri (PI) sebanyak 19 mahasiswa dan 80% setuju dengan hal diatas. Oleh karena itu pendalaman dalam aspek *soft skills* sangatlah penting untuk menghadapi lingkungan baru.

Berdasarkan fenomena tersebut, peneliti tertarik untuk meneliti hubungan soft skills mahasiswa Pendidikan Teknik Bangunan Angkatan 2019 pada pelaksanaan program Praktik Industri. Penulis merasa perlu melakukan penelitian ini untuk mengetahui seberapa besar pengaruh dan terapan soft skills mahasiswa Pendidikan Teknik Bangunan pada pelaksanaan program Praktik Industri (PI) sehingga dapat memberikan masukan kepada mahasiswa untuk mempersiapkan dan mengevaluasi diri sebelum melakukan program Praktik Industri (PI). Adapuntujuan dari penelitian ini yaitu 1) Menganalisis soft skills mahasiswa Pendidikan Teknik Bangunan dalam melaksanakan program Praktik Industri (PI) 2) Menganalisis gambaran program Praktik Industri (PI) 3) Menganalisis pengaruh soft skills terhadap program Praktik Industri (PI).

2. METODE

Jenis dari penelitian yang akan digunakan pada penelitian ini adalah penelitiandeskriptif kuantitatif. Menurut (Zellatifanny & Mudjiyanto, 2018). Penilitian deskriptif adalah sebuah gaya penelitian dengan pengusahaan penggambaran suatuobjek yang diteliti dengan objektif, dengan tujuan menggambarkan sebuah fakta dengan karakteristik dan sistematis obejek serta tepatnya frekuensi yang diteliti. Adapun subjek penelitian ini yaitu sebanyak 56 mahasiswa S1 Pendidikan Teknik Bangunan angkatan 2019 yang telah melaksanakan program praktik industri.

Teknik analisis data yang digunakan pada penelitian ini adalah statistik deskriptif. Statistik deskriptif merupakan analisis data dengan statistik yang bertujuan untuk mendeskripsikan dan membeberkan sebuah data yang terkumpul dengan hasil analisis yang telah dilakukan dan tanpa rekayasa dalam membuat kesimpulan yang berlaku umum atau penyamarataan (Sugiyono, 2019). Setelah itu menyimpulkan hasil perhitungan dengan berdasar pada kriteria seperti pada tabel 1:

Tabel 1. Kriteria interprestasi skor Skala Likert

Skor (%)	Kriteria
85-100	Sangat Baik
66-84	Baik
51-65	Cukup Baik
36-50	Kurang Baik
0-35	Tidak Baik

3. HASIL

3.1. Uji Validitas

Menurut (Janna & Herianto, 2021) Uji Validitas merupakan proses pengujianyang digunakan untuk mengevaluasi seberapa efektif sebuah alat atau media pengukuran untuk menghasilkan data yang akurat. Dari hasil uji ini didapatkan hasil 28 butir soal valid. Dan 7 lainnya tidak valid karena linal R hitung kurang dari sama dengan R tabel.

3.2. Uji Reliabilitas

Instrumen penelitian yang digunakan untuk mengukur suatu penelitian harusvalid dan reliabel. Instrumen dikatakan realibilitas apabila nilai Alpha minimal 0,7 D jemari (2003) dalam (Setyawan, 2022). Dalam uji ini didapatkan hasil uji reliabilitas variabel Praktik industri sebesar 0,724 dan variabel Soft Skills sebesar 0,753.

Tabel 2. Hasil Uji Reliabilitas

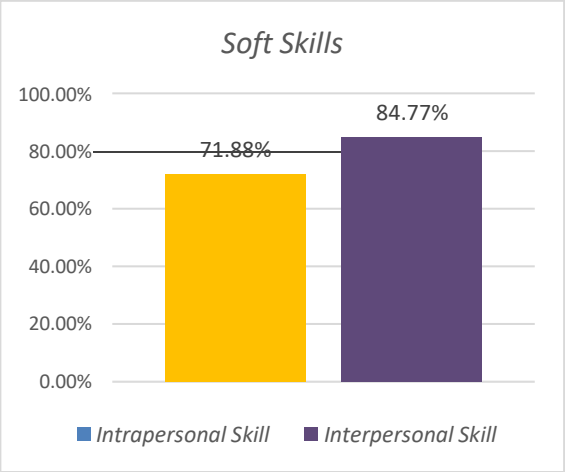
No. Item	Variabel	*Cronbach Alpha*	keterangan
1.	Praktik Industri (X)	0.724	Reliabel
2.	*Soft Skill* (Y)	0.753	Reliabel

3.3. Analisis Deskriptif Soft Skills Mahasiswa Pendidikan Teknik Bangunan Angkatan 2019

Data penelitian didapatkan dari pengisian angket oleh responden (mahasiswa Pendidikan Teknik Bangunan Angkatan 2019). Angket ini telah diujicobakan terlebih dahulu, angket ini terdiri dari 14 butir pernyataan dengan subjek sebanyak 56 orang.

Tabel 3. Hasil Analisi Statistik Deskriptif *Soft Skills* Mahasiswa Pendidikan Teknik Bangunan Angkatan 2019

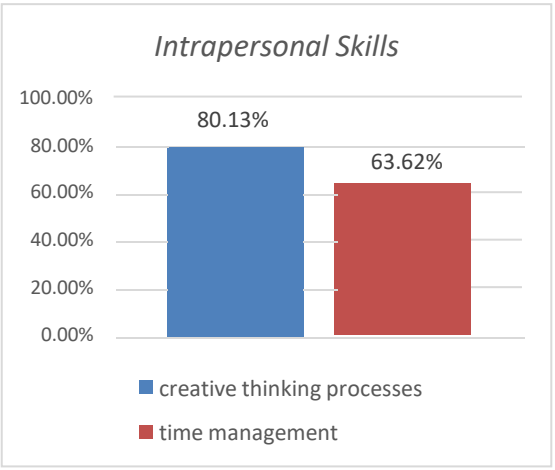
Data	Min	Max	Mean	TCR (%)
Intrapersonal Skills	11	24	17,9	71,88
Interpersonal Skills	20	32	27,1	84,77
			Total	78,32



Gambar 1. Diagram TCR *Soft Skills*

Data penelitian didapatkan dari pengisian angket oleh responden (mahasiswa Pendidikan Teknik Bangunan Angkatan 2019). Angket ini telah diujicobakan terlebih dahulu, angket ini terdiri dari 14 butir pernyataan dengan subjek sebanyak 56 orang.

3.3.1. *Intrapersonal Skills*

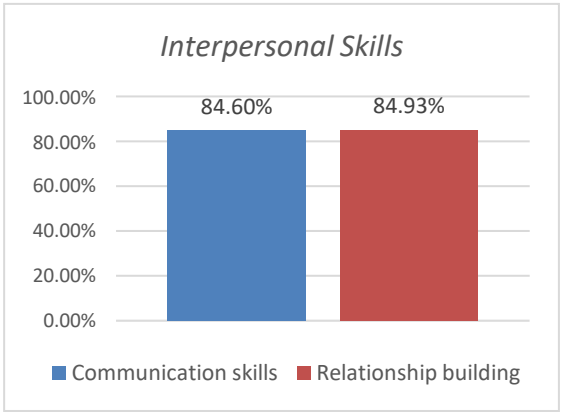


Gambar 2. Diagram TCR *Intrapersonal Skills*

Hasil dari analisis deskriptif intrapersonal skills pada mahasiswa Pendidikan Teknik Bangunan (PTB) angkatan 2019 terhadap Praktik Industri (PI) diperolehnilai maksimum sebesar 24 dan nilai minimum sebesar 11. Skor data intrapersonal skills mahasiswa Pendidikan Teknik Bangunan tersebut diperoleh nilai mean (Rata-rata) sebesar 17,9 dan tingkat capaian responden (TCR) 71,88%.

3.3.2. *Interpersonal Skills*

Hasil dari analisis deskriptif interpersonal skills pada mahasiswa Pendidikan Teknik Bangunan (PTB) angkatan 2019 terhadap Praktik Industri (PI) diperolehnilai maksimum sebesar 32 dan nilai minimum sebesar 20. Nilai data dari interpersonal skills mahasiswa Pendidikan Teknik Bangunan tersebut didapatkan nilai mean (Rata-rata) sebesar 27,1 dan tingkat capaian responden (TCR) 84,77%.



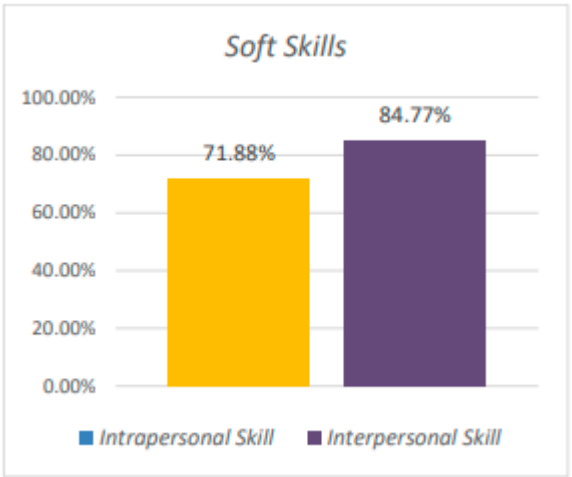
Gambar 3. Diagram TCR *Interpersonal Skills*

3.4. Hasil Analisis Statistik Deskriptif Program Praktik Industri (PI)

Data penelitian didapatkan dari pengisian angket oleh responden (mahasiswa Pendidikan Teknik Bangunan Angkatan 2019). Angket ini telah diujicobakan terlebih dahulu, angket ini terdiri dari 14 butir pernyataan dengan subjek sebanyak 56 orang. Data Praktik Industri (PI) yang akan dideskripsikan adalah kerja lapangan dan Laporan PI. Hasil analisis deskriptif data Praktik Industri (PI) mahasiswa Pendidikan Teknik Bangunan angkatan 2019 adalah sebagai berikut:

Tabel 4. Hasil Analisi Statistik Deskriptif Praktik Industri Mahasiswa Pendidikan Teknik Bangunan Angkatan 2019

Data	Min	Max	Mean	TCR (%)
Kerja Lapangan	22	40	32,8	82,37
Interpersonal Skills	6	16	13,8	86,61
			Total	84,49

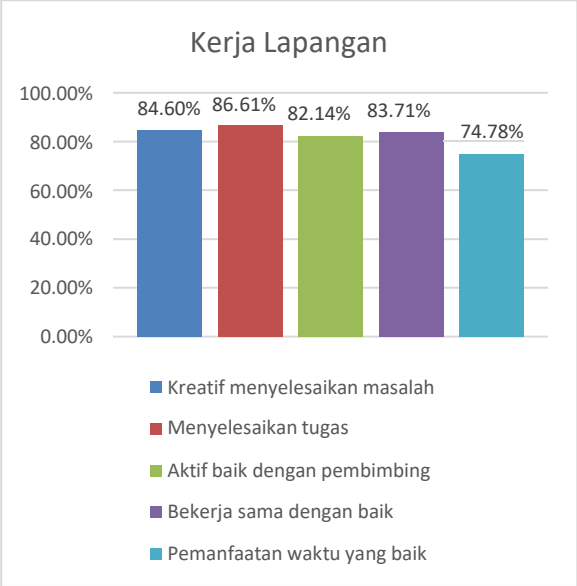


Gambar 4. Diagram TCR *Praktik Industri*

3.4.1. Kerja Lapangan

Hasil dari analisis deskriptif pada data Kerja Lapangan mahasiswa Pendidikan Teknik Bangunan angkatan 2019 pada pelaksanaan program Praktik Industri (PI) diperoleh nilai maksimum sebesar 40 dan nilai minimum sebesar 22. Skor data kegiatan Kerja Lapangan mahasiswa Pendidikan Teknik Bangunan angkatan 2019

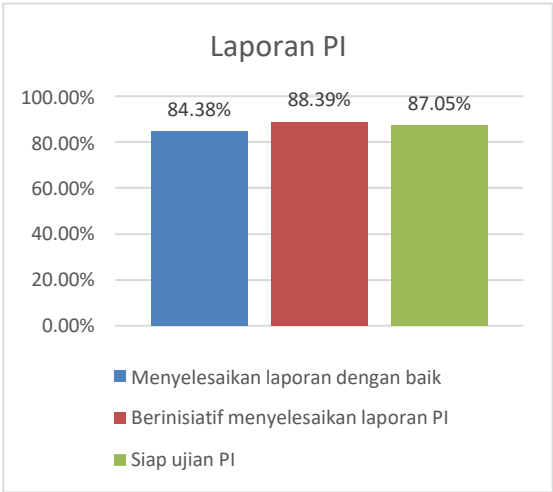
pada Praktik Industri (PI) tersebut diperoleh nilai *mean* (Rata-rata)sebesar 32,8 dan tingkat capaian responden (TCR) 82,37%.



Gambar 5. Diagram TCR Kerja Lapangan

3.4.2. Pelaporan PI

Hasil dari analisis deskriptif laporan praktik industri pada mahasiswa Pendidikan Teknik Bangunan (PTB) angkatan 2019 terhadap Praktik Industri (PI) diperoleh nilai maksimum sebesar 16 dan nilai minimum sebesar 6. Skor data Laporan PI mahasiswa Pendidikan Teknik Bangunan 2019 pada pelaksanaan program Praktik Industri (PI) tersebut diperoleh nilai *mean* (Rata-rata) sebesar 13,8 dan tingkat capaian responden (TCR) 86,61%.



Gambar 6. Diagram TCR Laporan PI

3.5. Uji Normalitas

Menurut (Tala & Karamoy, 2017) uji normalitas berfungsi untuk menguji apakah residual hasil dari regresi berdistribusi normal atau tidak. Data dapat terdistribusi normal dengan melakukan uji normalitas menggunakan Kolmogrov – Smirnov dari variabel masing-masing. Dilihat pada hasil exact sig mendapatkan nilai sig 0,927 > 0,05 yang berarti data terdistribusi normal.

3.6. Uji Linearitas

Uji linearitas mempunyai fungsi yaitu melihat apakah antara dua variabel tersebut mempunyai hubungan yang linear atau tidak linear dengan signifikan. Diperoleh nilai deviation from linearity sebesar 0,258 > 0,05 dikarenakan nilai tersebut sudah memenuhi syarat signifikansi maka dapat disimpulkan bahwa antara variabel soft skills dan praktik industri terdapat hubungan linear secara signifikan.

3.7. Regresi Linear Sederhana

Regresi linear sederhana merupakan analisis yang digunakan untuk melihat seberapa besar pengaruh antara kedua variabel yang dianalisis. Kriteria tersebut dapat dilihat dari nilai uji sig., dengan syarat nilai sig. <0,05. Hasil dari analisis tersebut, diperoleh nilai sig. 0,000 < 0,005. Dari hasil tersebut maka persamaan regresi tersebut adalah signifikan, atau model dari persamaan regresi sesuai ataumemenuhi kriteria.

Tabel 5. Hasil Analisis Regresi Linear Sederhana

ANOVA[a]

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	1187.849	1	1187.849	85.062	.000[b]
	Residual	754.080	54	13.964		
	Total	1941.929	55			

a. Dependent Variable: Praktik Industri

b. Predictors: (Constant), Soft skills

3.8. Uji Determinasi

Tabel 6. Hasil Uji Determinasi

Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.782[a]	.612	.604	3.737

a. Predictors: (Constant), Soft skills

Koefisien determinasi adalah salah satu uji yang menjelastang tentang besaran proporsi elemen-elemen dari variabel bebas dan dijelaskan oleh variabelterikat. Dari hasil uji diperoleh koefisien determinasi (R^2) sebesar 0,612 sehinggamenunjukkan bahwa soft skills berpengaruh sebesar 61,2% terhadap pelaksanaanPraktik Industri (PI) dan 39,8% sisanya dipengaruhi oleh faktor lain diluar dari variabel soft skills.

4. PEMBAHASAN

4.1. *Soft Skills* Mahasiswa Pendidikan Teknik Bangunan Angkatan 2019 Dalam Melaksanakan Program Praktik Industri (PI)

Soft skills merupakan suatu rangkaian sikap, kualitas dari individu, dan afwahsosial yang dimungkinkan untuk seseorang menjadi pribadi yang berkompeten dalam bidang pekerjaan tertentu (Vasanthakumari, 2019). *Soft skills* dibagi menjadidua yaitu *intrapersonal skill* merupakan kemampuan individu dalam berinteraksi diri sendiri dan *interpersonal skill* merupakan kemampuan berinteraksi dengan orang lain (Ach. Saifullah, 2020).Dalam penelitian ini didapatkan skor pada *soft skills* mahasiswa sebesar 78,32% yang dikategorikan baik. Hal ini menjelaskan bahwa *soft skills* mahasiswa pendidikan teknik bangunan angkatan 2019 tergolongbaik pada saat pelaksanaan program praktik industri.

Hal ini sejalan dengan penelitian (Fatiyah, 2015) tentang pengaruh *soft skills* terhadap pelaksanaan praktik industri dimana *soft skills* disini berkategori tinggi dengan jumlah responden sebanyak 62. Hal ini menunjukkan pentingnya penguasaan *soft skills* dalam pelaksanaan program praktik industri. Pada hasil penelitian ini nilai TCR *interpersonal skills* lebih tinggi dibandingkan *intrapersonal skills* dikarenakan kemampuan untuk berkomunikasi secara efektif di antara anggota tim konstruksi merupakan faktor kunci untuk kesuksesan proyek. Interpersonal skills, seperti kemampuan mendengarkan, berbicara dengan jelas, dan memahami perspektif orang lain, membantu memfasilitasi komunikasi yang baik di lapangan konstruksi.Dalam beberapa proyek konstruksi, hubungan dengan pemilik proyek atau klien dapat memengaruhi kesuksesan proyek tersebut. Kemampuan untuk membangun dan menjaga hubungan yang positif dengan pihak eksternal ini sering kali memerlukan keterampilan interpersonal yang baik.

4.1.1. *Intrapersonal Skills*

Intrapersonal Skills adalah situasi dimana individu tersebut dapat mengaturdiri sendiri dalam hal yang bersangkutan dengan dunia kerja maupun lingkungannya (Irawan, 2023). Hasil dari penelitian ini yang dihitung dari rata-ratamindikator dalam variabel *intrapersonal skills* sebesar 71,88 %, yang dikategorikanbaik. Penelitian ini juga sejalan dengan penelitian (Mardiyanto Eka, 2015) yang menunjukkan *intrapersonal skills* mahasiswa dalam melaksanakan praktik industri dengan skor 63,52%. Hasil tersebut didasarkan pada indikator yang telah ditentukan. Dalam penelitian ini diperoleh hasil dari indikator berfikir kreatif sebesar 80,13 % yang termasuk dalam kategori sangat baik. Hal ini sejalan denganpenelitian (Wimala, 2022) yang menjelaskan bahwa kebutuhan dalam pemikiran kreatif sangat erat hubungannya dengan belajar hal baru. Dalam penelitian tersebutdiperoleh *soft skills* berfikir kreatif sebesar 90,7% yang dikategorikan sangat baik.Dapat disimpulkan bahwa pada saat pelaksanaan program praktik industri mahasiswa sangat baik dalam proses berfikir kreatif. Dalam penelitian ini diperolehhasil dari indikator manajemen waktu sebesar 63,62 % yang termasuk dalam kategori cukup baik. Dapat disimpulkan bahwa pada saat program praktik industri mahasiswa cukup baik dalam memanajemen waktu. Baik kedisiplinan dalam hal penjadwalan maupun pemanfaatan waktu luang yang dimiliki selama proses praktik industri berlangsung.

4.1.2. *Interpersonal Skills*

Kemampuan *interpersonal skills* adalah kemampuan yang dimiliki seseorang dalam penyesuaian lingkungan kerja yang cepat atau mudah beradaptasi dengan lingkungan baru sehingga memudahkan seseorang tersebut dalam bekerja (Irawan, 2023). Hasil dari penelitian ini yang dihitung dari rata-rata indikator dalam variabel *interpersonal skills* sebesar 84,77 %, yang dikategorikan baik. Hasil tersebut didasarkan pada indikator yang telah ditentukan. Menurut (Barida, 2019) kemampuan komunikasi adalah suatu kemampuan *interpersonal skills* yang digunakan seseorang untuk berkomunikasi dalam suatu kelompok kecil. Dalam penelitian ini diperoleh hasil dari indikator skill berkomunikasi sebesar 84,60 % yang termasuk dalam kategori sangat baik. Hal terseebut sejalan dengan penelitian (Habibi Abdullah, 2013) yang memperoleh nilai skill berkomunikasi sebesar 78,05% dalam proses pelaksanaan praktik industri yang diinterpretasikan sampai taraf yang sangat tinggi. Dapat disimpulkan bahwa pada saat program praktik industri mahasiswa baik dalam berkomunikasi dengan perangkat proyek maupun sesama mahasiswa. Keterampilan mahasiswa dalam berkomunikasi

juga sangat membantu dalam diskusi maupun penyampaian pendapat sehingga pertukaran informasi sangat baik dan jelas.

Membangun relasi dengan orang lain merupakan hal penting yang seharusnya dimiliki, hal ini karena kita selalu berhubungan dengan orang lain dimanapun kita berada. Dengan terjalinnya hubungan yang baik, maka seseorang dapat memahami dengan baik bagaimana cara membangun hubungan relasi yang baik dengan orang lain (Nur Afiah, 2022). Dalam penelitian ini diperoleh hasil dari indikator membangun relasi sebesar 84,93 % yang dapat dikategorikan sangat baik. Dapat disimpulkan bahwa pada saat program praktik industri berlangsung mahasiswa baik dalam membangun relasi dengan perangkat proyek maupun sesama mahasiswa. Hal ini dapat dilihat dari terjalinnya suasana yang kondusif selama proses pelaksanaan praktik industri. Beberapa mahasiswa dihubungi untuk bergabung dengan perusahaan tempat mahasiswa tersebut melaksanakan praktik industri karena kinerja yang baik saat pelaksanaan praktik industri, hal ini merupakan keuntungan dalam mengembangkan skill membangun relasi.

4.2. Gambaran Program Praktik Industri (PI)

Dalam penelitian ini didapatkan skor sebesar 78,32% yang dikategorikan baik.Hal ini menjelaskan bahwa mahasiswa pendidikan teknik bangunan angkatan 2019tergolong baik pada saat pelaksanaan program praktik industri . Hal ini sejalan dengan penelitian (Cahyaka, 2017) yang mengemukakan bahwa skor rata-rata pada pelaksanaan praktik industri yang diperoleh mahasiswa UNESA jurusan teknik sipil berkategori tinggi, hal ini dikarenakan faktor kesiapan yang sudah matang baik darimahasiswa maupun perguruan tinggi sehingga dapat memaksimalkan pelaksanaan praktik industri. Data penelitian didapatkan dari pengisian angket oleh responden (mahasiswa Pendidikan Teknik Bangunan Angkatan 2019). Angket ini telah diujicobakan terlebih dahulu, angket ini terdiri dari 14 butir pernyataan dengan subjek sebanyak 56 orang. Data Praktik Industri (PI) yang akan dideskripsikan adalah kerja lapangan dan Laporan PI. Hasil analisis deskriptif data Praktik Industri (PI) mahasiswa Pendidikan Teknik Bangunan angkatan 2019 adalah sebagai berikut:

4.2.1. Kerja Lapangan

Hasil dari analisis deskriptif dari variabel kerja lapangan mahasiswa Pendidikan Teknik Bangunan angkatan 2019 sebesar 82,37%. Dalam kerja lapangan terdapat indikator yang bernilai lebih rendah yaitu pemanfaatan waktu yang baik dengan skor74,78 %. Adapun indikator tertinggi yaitu menyelesaikan tugas dengan skor 86,61%. Hasil tersebut didasarkan pada indikator yang telah ditentukan. Pada saat di lokasi proyek mahasiswa dituntut untuk terjun langsung dalam proses pelaksanaan proyek. Hal ini menjadi kesempatan bagi mahasiswa untuk menyumbangkan ide kreatif dalam menyelesaikan sebuah permasalahan yang ada dalam proses konstruksi. Hal ini sejalan dengan penelitian (Alfaris, 2023) yang mengemukakan bahwa suatu kemampuan seseorang dalam bekerja secara tim merupakan kualitas yang penting dalam dunia konstruksi. Maka dari itu perlunya kemampuan bekerja sama dan berkontribusi dalam tim. Mahasiswa dalam pelaksanaan praktik industri dituntut untuk memanfaatkan waktu seperti selalu mengecek pekerjaan lapangan dan menyesuaikan dengan gambar kerja, dan mengevaluasi pekerjaan harian yang ada dalam proses pembangunan. Dalam penelitian ini diperoleh hasil dari indikator pemanfaatan waktu yang baik sebesar 74,78 % yang termasuk dalam kategori baik. Dalam hal ini mahasiswa baik dalam pemanfaatan waktu hanya saja terdapat ketidakdisiplinan dalam waktu berangkat maupun jam pulang.

4.2.2. Laporan PI

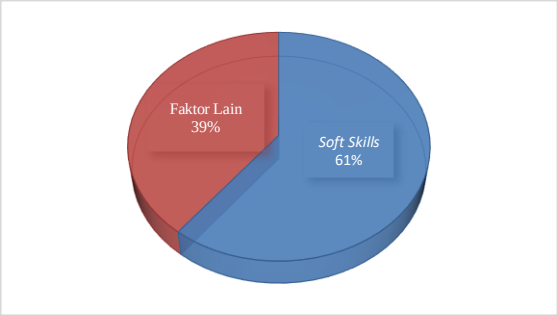
Penyelesaian laporan PI mempunyai tenggang waktu selama 2 semester. Apabila mahasiswa tidak bisa dalam menyelesaikan laporan PI dalam kurun waktu tersebut maka mahasiswa diharuskan mengulang mata kuliah prakti industri. Hasil dari analisis deskriptif dari laporan PI mahasiswa Pendidikan Teknik Bangunan angkatan 2019 sebesar 86,61%. Penelitian ini juga sejalan dengan penelitian (Mardiyanto Eka, 2015) dengan skor 86,75%. Hasil tersebut didasarkan pada indikator yang telah ditentukan. Pasca pelaksanaan kerja lapangan praktik industri terdapat laporan yang harus diselesaikan agar dapat lulus dari program tersebut. Dengan melakukan bimbingan dengan dosen pembimbing maka mahasiswa dapat menyelesaikan laporan sesuai dengan apa yang telah dilaksanakan dan diketahui oleh dosen pembimbing.

Dalam penelitian ini diperoleh hasil dari indikator menyelesaikan laporan dengan baik yang baik sebesar 84,38 % yang termasuk dalam kategori sangat baik. Mahasiswa sebagian besar telah menyelesaikan laporan dengan baik terlihat dari hasil indikator diatas yang menunjukkan kategori sangat baik. Mahasiswa dituntut untuk menyelesaikan laporan PI sesuai dengan prosedur dan jadwal yang telah ditentukan, sehingga hal ini menuntut mahasiswa dalam berinisiatif menyelesaikanlaporan PI. Dalam penelitian ini diperoleh hasil dari indikator berinisiatif menyelesaikan laporan PI sebesar 88,39 % yang termasuk dalam kategori sangat baik. Dari nilai di atas mengindikasikan sebagian besar mahasiswa berinisiatif menyelesaikan laporan sesuai dengan jadwal yang telah ditentukan. Akhir dari program praktik industri ini mahasiswa diwajibkan mengikuti ujian yang diselenggarakan oleh dosen pembimbing. Pada saat ujian mahasiswa dituntut untukmenguasai laporan yang yang dibuat, sehingga mahasiswa siap dalam mengikuti ujian. Dalam penelitian ini diperoleh hasil dari indikator Siap ujian PI sebesar 87,05% yang termasuk dalam kategori sangat baik. Hal ini mengindikasikan bahwa mahasiswa mampu menyiapkan diri untuk mengikuti ujian praktik industri yang akan diselenggarakan oleh masing-masing dosen pembimbing dengan sangat baik.

4.3. Pengaruh *Soft Skills* Terhadap Program Praktik Industri (PI)

Berdasarkan hasil uji analisis regresi sederhana dapat dilihat bahwa tingkat signifikansi lebih kecil dari 0,05 yaitu sebesar 0,00 maka dapat ditarik kesimpulan bahwa terdapat pengaruh antara *soft skills* mahasiswa Pendidikan Teknik Bangunanangkatan 2019 terhadap program Praktik Industri (PI). Berdasarkan nilai R *square* menunjukkan kontribusi *soft skills* terhadap program Praktik Industri (PI) sebesar61,2% sehingga 38,8% lainnya dipengaruhi oleh faktor lain diluar penelitian ini seperti kemampuan kompetensi tiap mahasiswa dan faktor *soft skills* lainnya. *Soft skills* dapat dilatih baik dilatih secara formal melalui pendidikan maupun dilatih secara informal melalui kehidupan sehari-hari. Hal tersebut sejalan dengan penelitian yang dilaksanakan oleh (Mardiyanto Eka, 2015) yang menjelaskan bahwa *soft skills* berpengaruh kepada mata kuliah praktik industri sebesar 55,9%. Hal ini diartikan bahwa semakin tinggi tingkat *soft skills* yang dimiliki maka akan berpengaruh baik bagi mahasiswa dalam menjalankan program praktik industri, sebaliknya jika *soft skills* mahasiswa rendah maka akan berpengaruh burukpada pelaksanaan program praktik industri. Hal ini juga sejalan dengan penelitian (Mexsi M.R., Mujiyanti, 2022) tentang peran *soft skills* terhadap kesiapan kerja yang memaparkan tentang pentingnya *soft skills* untuk menaikkan kualitas diri supaya menjadi lulusan yang siap kerja, dalam penelitian tersebut terdapat pengaruhantara *soft skills* terhadap kesiapan kerja sebesar 44,6%.

Bagi mahasiswa pendidikan teknik bangunan yang dirancang menjadi seorang yang kompeten dalam bidang bangunan, selain menguasai ilmu pengetahuan sesuai dengan bidangnya juga harus memiliki kemampuan yang mumpuni, seperti berfikir kreatif, manajemen waktu, skill berkomunikasi, dan membangun relasi. Dengan *soft skills* yang dimiliki akan membantu mahasiswa dalam memaksimalkan kemampuanyang dimilikinya. Oleh karena itu *soft skills* sangat penting untuk dimiliki mahasiswa pendidikan teknik bangunan.



Gambar 7. Pengaruh *Soft Skills* Terhadap Pelaksanaan Praktik Industri

5. SIMPULAN

Berdasarkan dari hasil penelitian yang telah dilakukan, didapatkan hasil (1) Soft skills mahasiswa pendidikan teknik bangunan termasuk dalam kategori baik pada intrapersonal skills dan interpersonal skills saat pelaksanakan program praktik industri (PI). (2) Gambaran program praktik industri dapat dilihat dari kerjalapangan yang termasuk dalam kategori baik dan laporan praktik industri juga termasuk dalam kategori baik. (3) Terdapat pengaruh yang signifikan antara soft skills mahasiswa pendidikan teknik bangunan terhadap program praktik industri. Dapat disimpulkan bahwa semakin tinggi kemampuan soft skills yang dimiliki mahasiswa maka akan berpengaruh baik terhadap pelaksanaan program praktik industri.

DAFTAR RUJUKAN

Ardiansyah, L., Handoyo, & Neoloka. (2012). Presepsi Mahasiswa Terhadap Profesi Guru (Studi Penentuan pada Mahasiswa Program Studi S1 Pendidikan Teknik Bangunan Universitas Negeri Jakarta). Journal of Civil Engineering and Vocational Education, 4(1), 1-9.

Cahyaka, H. W. (2017). Jurnal Kajian Pendidikan Teknik Bangunan. Jurnal Ilmiah Pendidikan Teknik Bangunan Universitas Negeri Surabaya.Jurnal Kajian Pendidikan Teknik Bangunan Vol 3 Nomer 3/JKPTB/17 (2017) 257-262.

Efendi, N. A. D. (2021). Pengaruh Soft Skills Dan Motivasi Terhadap Kesiapan Kerja Mahasiswa Untuk Bekerja Di Bank Syariah. Sumatra Utara: UIN Sumatra Utara.

Janna, N. M., & Herianto, H. (2021). Konsep Uji Validitas Dan Reliabilitas Dengan Menggunakan SPSS. Open Science Framework.https://doi.org/10.31219/osf.io/v9j52.

Kementerian Agama RI. 2011. Modul Pengembangan Soft Skill Guru PAI. Jakarta: Direktorat Jenderal Pendidikan Islam.

Mardiyanto Eka. (2015). P*engaruh soft skill terhadap pelaksanaan mata kuliah praktik industri di Jurusan Teknik Sipil Program Studi S1 Pendidikan Teknik Bangunan Universitas Negeri Malang.* Diploma thesis, Universitas Negeri Malang.

Mexsi M.R., Mujiyanti, 2022. Peran Soft Skills Terhadap Kesiapan Kerja Siswa Jurusan Farmasi di Sekolah Menengah Kejuruan. Jurnal Ilmiah Indonesia p-ISSN: 2541-0849e-ISSN: 2548-1398. Vol. 7, No.8, Agustus 2022.

Sugiyono. (2019). Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D. Alfabeta.Teknik Sipil PTB. 2007. Juknis Praktik Industri. Malang : UM.

Wimala, M. (2022). Identifikasi Kebutuhan Soft Skills Bagi Lulusan Sarjana Teknik Sipil Berdasarkan Perspektif Pelaku Industri Kontruksi Indonesia. Jurnal Ilmiah Teknik Sipil, 26(1), 75. https://doi.org/10.24843/JITS.2022.v26.i01.p10

Live and Applied Science, Volume 4
Prosiding National Seminar and Call for Paper Civil Days 2024 (EnviroCivil-2024)
Diselenggarakan di Malang, 28 Agustus 2024
e-ISSN (2964-772X)

ANALISIS MANAJEMEN WAKTU DAN BIAYA MENGGUNAKAN METODE CPM, PERT, DAN TCTO PADA PELAKSANAAN LAPIS PONDASI ATAS (LPA) PROYEK JLS LOT 6 TULUNGAGUNG—TRENGGALEK

Dwi Eggyna Ali Putri[1], N. Bambang Revantoro[2] dan Eko Suwarno[3]

[1]Universitas Negeri Malang, email: dwi.eggyna.1805236@students.um.ac.id
[2]Universitas Negeri Malang, email: nemesius.bambang.ft@um.ac.id
[3]Universitas Negeri Malang, email:eko.suwarno.ft@um.ac.id

Abstrak

Permasalahan keterlambatan proyek terjadi pada pekerjaan Lapis Pondasi Atas (LPA) Proyek JLS Lot 6 Tulungagung—Trenggalek. Adapun faktor permasalahan keterlambatan yaitu cuaca yang hujan membuat pelaksanaan di lapangan terhambat, tanah dasar tidak sesuai dengan kriteria, ketidaksiapan dan terbatasnya alat berat dalam mengoperasikan bahan material dalam pelaksanaan penghamparan pada Lapis Pondasi Atas (LPA). Nilai keterlambatan pekerjaan LPA sebesar -6,361 % dengan total mencapai ± Rp. 739.625.414,496 serta keterlambatan 30 hari. Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengevaluasi perhitungan waktu serta biaya pekerjaan Lapis Pondasi Atas (LPA) menggunakan metode CPM, PERT serta percepatan dengan metode TCTO serta mengetahui penerapan efisiensi dari metode tersebut di lapangan. Pada perhitungan waktu dan biaya menggunakan data-data Proyek JLS Lot 6 Tulungagung—Trenggalek, sehingga didapatkan waktu dan biaya dari metode tersebut kemudian dilakukan analisis terkait faktor-faktor yang mempengaruhi perhitungan dengan studi literatur serta pengamatan di lapangan, serta mengetahui analisis terkait efisiensi penerapan ketiga metode di lapangan dengan tujuan meminimalisir keterlambatan proyek dengan biaya optimal. Hasil dari penelitian ini yaitu: (1) waktu penyelesaian dari perhitungan metode CPM yaitu 112 hari, penyelesaian metode PERT 109 hari dengan efisiensi waktu 2.67 % dan penyelesaian proyek sebesar 50.80 % dengan total biaya keadaan lapangan Rp. 3,482,951,413.50; percepatan metode TCTO pada waktu CPM dengan alternatif pertambahan jam lembur dan alat berat memperoleh deviasi sebanyak 12 hari dan efisiensi waktu penyelesaian sebesar 10.7 % dengan pertambahan biaya sebesar Rp. 218,643,840.00 serta persentase kenaikan biaya 6.27%; percepatan TCTO pada waktu PERT dengan alternatif pertambahan tenaga kerja jam lembur dan alat berat memperoleh deviasi 13 hari dan efisiensi waktu penyelesaian sebanyak 11.60 % serta biaya bertambah sebesar Rp. 119,217,586 dengan persentase kenaikan biaya 5.78 %; faktor yang menyebabkan adanya keterlambatan yaitu faktor teknis yang dipengaruhi oleh cuaca, dan kondisi lapangan, faktor alat dipengaruhi oleh kapasitas alat, serta faktor material dipengaruhi oleh kesiapan material, kualitas material, dan spesifikasi material; Metode PERT tepat digunakan di lapangan karena pada pelaksanaanya menerapkan tiga estimasi waktu; metode TCTO tepat digunakan dalam melakukan percepatan waktu pada pekerjaan-pekerjaan yang mengalami keterlambatan dengan melakukan alternatif penyelesaian.

Kata kunci: Keterlambatan Proyek, Jadwal, Biaya, Metode CPM, Metode PERT, Metode TCTO, Efisiensi

Copyright © 2024 The Authors. Published by Universitas Negeri Malang.
This is an open access article distributed under the CC BY-NC 4.0 license -http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/.

1. PENDAHULUAN

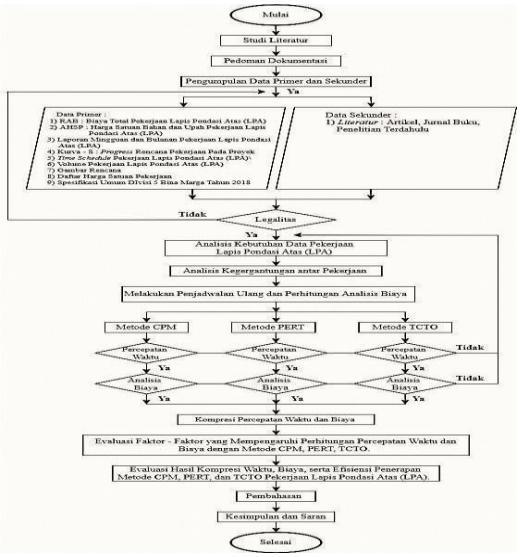
Manajemen konstruksi merupakan salah satu ilmu yang berfokus dalam mengelola suatu kegiatan dengan skala yang bervariasi, mulai dari yang kecil hingga besar dan memiliki tujuan utama berupa rupa hasil akhir serta sangat berpengaruh pada waktu dan biaya (Irawan dkk., 2020). Proyek konstruksi menerapkan manajemen dalam pelaksanaanya dan dilakukan dalam jangka waktu yang telah ditetapkan sehingga perlu tiga komponen utama yang saling berkaitan yaitu waktu, biaya, dan mutu (Basriati & Melda, 2017). Bila terjadi keterlambatan terhadap pelaksanaanya, maka berdampak kepada pemilik proyek maupun pihak kontraktor. Berdasarkan hasil observasi, masalah keterlambatan terjadi di proyek JLS Lot 6 Tulungagung—Trenggalek. Proyek JLS Lot 6 merupakan salah satu proyek pembangunan jalur pantai lintas selatan yang meliputi Prigi—Bts. Tulungagung – Klatak—Brumbun dengan panjang 17,78 Km dengan kontraktor utama yaitu PT. PP (Persero) Tbk. Adapun keterlambatan terjadi di minggu ke-77 dengan total keterlambatan proyek mencapai -6.361 % pada pekerjaan Lapis Pondasi Atas (LPA).

Salah satu cara atau upaya untuk mengatasi perencanaan serta pengendalian proyek dengan menggunakan beberapa metode yang akan dilakukan dalam penelitian ini, antara lain dengan metode *Critical Path Method* (CPM), *Project Evaluation and Review Technique* (PERT) dan *Time Cost Trade Off* (TCTO). Berdasarkan beberapa penelitian yang telah dilakukan sebelumnya dan hasil observasi dari faktor-faktor yang menyebabkan keterlambatan pada pelaksanaan Lapis Pondasi Atas (LPA) pada proyek JLS Lot 6 Tulungagung—Trenggalek. Maka perlu dilakukan penelitian terkait dengan hal tersebut, diharapkan dari penelitian ini dapat meminimalisir keterlambatan dengan melakukan analisis faktor-faktor yang mempengaruhi percepatan waktu dengan penambahan biaya paling optimal menggunakan metode CPM, PERT, dan TCTO dari hasil perhitungan waktu dan biaya, serta efisiensi penerapan metode tersebut pada pelaksanaan Lapis Pondasi Atas (LPA) proyek JLS Lot 6 Tulungagung—Trenggalek.

2. METODE

2.1. Rancangan Penelitian

Tahapan dalam melaksanakan penelitian ini sesuai dengan diagram alir yang dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

2.2. Variabel Penelitian

Penelitian ini memiliki tiga variabel, yaitu variabel bebas, variabel kontrol, dan variabel terikat, dimana variabel bebas yaitu metode CPM, metode PERT, metode TCTO. Varibel kontrol penelitian ini yaitu progres pekerjaan lapis pondasi atas, durasi pekerjaan lapis pondasi atas, analisa harga satuan pekerjaan lapis pondasi atas, rencana anggaran biaya pekerjaan lapis pondasi atas, dan faktor waktu dan faktor biaya. Variabel terikat pada penelitian ini yaitu percepatan waktu dan analisis biaya.

2.3. Pengumpulan Data

Data yang diterapkan dalam penelitian ini dibagi menjadi dua yaitu data primer, data sekunder. Data primer yang diperoleh peneliti seccara langsung yaitu dari pihak kontraktor PT. PP (Persero) Tbk. Berupa data-data proyek yang dibutuhkan dalam penelitian seperti gambar rencana, RAB, laporan harian, dan mingguan pelaksanaan Lapis Pondasi Atas (LPA), *Time schedule*, kurva s, daftar harga satuan pekerjaan, spesifikasi umum divisi 5 Bina Marga tahun 2018. Sedangkan untuk data sekunder pada penelitian ini yaitu berupa studi literatur seperti artikel, jurnal, buku, serta penelitian terdahulu.

2.4. Skenario Percepatan Waktu dan Biaya

Skenario dalam melakukan percepatan waktu dan biaya pada penelitian ini dengan melakukan penambahan tenaga kerja dengan menggunakan sistem shift, dan penambahan jumlah alat berat saat lembur. Sistem shift dibagi menjadi 4, dimana setiap shift akan dilakukan durasi selama 8 jam dan dimulai pukul 07.00 WIB. Sehingga dalam 1 hari akan dibagi menjadi 4 shift lalu dibagi sesuai dengan pekerjaan perharinya.

2.5. Analisis Data

Pada penelitian ini dilakukan evaluasi waktu dan biaya dengan metode CPM, PERT, dan TCTO pada pekerjaan lapis pondasi atas (LPA) dengan bantuan aplikasi M*icrosoft Project* dan *Microsoft Excel*. Data primer dan sekunder diolah Kembali untuk mendapatkan hasil yang sesuai dengan harapan berupa biaya serta waktu yang optimal, sesuai dengan tahapan sebagai berikut.

1) melakukan *work breakdown structure (WBS)* pada pelaksanaan LPA
2) melakukan penjadwalan ulang dengan menggunakan metode CPM:
   a) Mengidentifikasi komponen-komponen pekerjaan Lapis Pondasi Atas (LPA) serta durasi pekerjaan.
   b) Menyusun diagram jaringan kerja dengan menggunakan *Microsoft Project* 2016.
   c) *Mengidentifikasi pekerjaan yang berada dijalur kritis*
   d) Menghitung biaya durasi normal dengan menambahkan semua biaya di tiap item pekerjaan
3) melakukan penjadwalan ulang dengan menggunakan metode PERT untuk mengetahui persentase peluang penyelesaian proyek :
   a) Menentukan probabilitas dengan tiga estimasi waktu yaitu waktu optimis (a), waktu pesimis (b), dan waktu realistis (m) disetiap item pekerjaan Lapis Pondasi Atas (LPA)
   b) Menghitung pendekatan durasi rata-rata (Te):
      $Te = \frac{(a+4m+b)}{6}$ ……(1)
   c) Menyusun diagram jaringan berdasarkan watu Te
   d) Menentukan kegiatan yang berada dijalur kritis.

e) Menghitung deviasi standar kegiatan (S):

$S = \frac{1}{6}\ b - a$ .....(2)

f) Menghitung nilai varians kegiatan proyek V(te):

$S^2 = (\frac{1}{6}\ b - a)^2$ .....(3)

g) Menghitung angka kemungkinan untuk mencapai target (Z), dengan rumus :

$Z = \frac{Tx - Te}{S}$ .....(4)

h) Melakukan perhitungan biaya pada metode PERT

4) melakukan percepatan waktu dan biaya menggunakan metode TCTO dengan menggunakan hasil metode CPM dan PERT:
   a) Menentukan altenatif berupa penambahan jam lembur, dan penambahan tenaga kerja untuk mendapatkan hasil waktu dan biaya yang efisien.
   b) Membuat penjadwalan ulang dengan metode CPM dan PERT untuk mendapatkan durasi waktu normal
   c) Menentukan biaya normal di masing-masing kegiatan
   d) Melakukan penentuan biaya dipercepat pada masing-masing kegiatan.
   e) Mempersingkat durasi waktu kegiatan, dimulai dengan kegiatan kritis yang memiliki *cost slope* terendah.
   f) Jika dalam proses mempercepat waktu pelaksanaan proyek terbentuk jalur kritis baru, maka kompresi dilakukan terhadap kegiatan kritis (baik kegiatan kritis awal dan baru) yang mempunyai *cost slope* terendah. Kompresi dihentikan bila terdapat lintasan kritis dimana aktivitas telah mengalami jenuh seluruhnya (tidak dapat dikompres lagi).
   g) Melakukan perhitungan biaya langsung dan biaya tidak langsung.
   h) Melakukan penambahan hasil perhitungan biaya langsung dan tidak langsung akibat adanya penambahan jam kerja atau dengan penambahan tenaga kerja, sehingga mendapatkan biaya total proyek yang baru
   i) Membuat tabulasi biaya dan waktu dengan membuat grafik lalu menghubungkan titik yang terbentuk disetiap kali mempersingkat kegiatan.
   j) Membuat grafik hubungan waktu dan biaya langsung, biaya tidak langsung, dan biaya total untuk masing-masing penambahan jam kerja atau penambahan tenaga kerja.
   k) Melakukan pemeriksaan grafik biaya total untuk mencapai waktu optimal, yaitu kurun waktu penyelesaian proyek dengan biaya terendah.
5) membuat daftar dan menentukan faktor-faktor yang mempengaruhi hasil perhitungan waktu dan biaya pelaksanaan LPA
6) melakukan evaluasi efisiensi pada perhitungan waktu dan biaya pelaksanaan LPA dengan metode CPM, PERT, dan TCTO.

3. HASIL

3.1. Perhitungan Metode CPM

Perhitungan dengan menggunakan metode CPM memiliki tujuan untuk mencari lintasan jalur kritis dengan diagram jaringan kerja, sehingga hasil yang didapat berupa waktu penyelesaian proyek serta pekerjaan yang termasuk dalam lintasan kritis.

3.2. Komponen Pekerjaan LPA

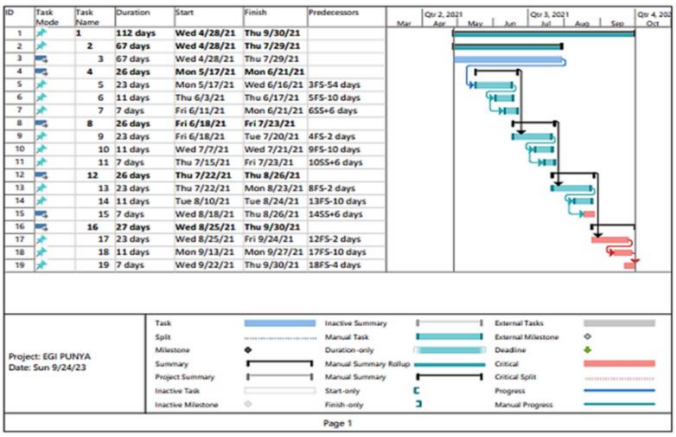
Berikut ini merupakan durasi normal dan biaya pelaksanaan Lapis Pondasi Atas (LPA) proyek JLS Lot 6 Tulungagung—Trenggalek yang dapat diliat pada Tabel 1.

Tabel 1. Komponen Pekerjaan LPA

No.	Nama Pekerjaan	Durasi (Hari)		Biaya (Rp)
A.	**Pekerjaan Persiapan Lapis Pondasi Atas (LPA)**	-		-
1	Penyiapan Badan Jalan *(Top Subgrade)*	67	Rp	1,085,823,600.00
B.	**Pekerjaan Lapis Pondasi Atas (LPA) Layer 1 Sisi Kanan Jalan**	-		-
1	Penghamparan Agregat A (Perlayer = 15 cm)	23	Rp	299,594,646.75
2	Pembasahan Agregat A setelah Penghamparan	11	Rp	92,659.88
3	Pemadatan Agregat A Layer 1	7	Rp	299,594,646.75
C.	**Pekerjaan Lapis Pondasi Atas (LPA) Layer 1 Sisi Kiri Jalan**	-		-
1	Penghamparan Agregat A (Perlayer = 15 cm)	23	Rp	299,594,646.75
2	Pembasahan Agregat A setelah Penghamparan	11	Rp	92,659.88
3	Pemadatan Agregat A Layer 1	7	Rp	299,594,646.75
D.	**Pekerjaan Lapis Pondasi Atas (LPA) Layer 2 Sisi Kanan Jalan**	-		-
1	Penghamparan Agregat A (Perlayer = 15 cm)	23	Rp	299,594,646.75
2	Pembasahan Agregat A setelah Penghamparan	11	Rp	92,659.88
3	Pemadatan Agregat A Layer 2	7	Rp	299,594,646.75
E.	**Pekerjaan Lapis Pondasi Atas (LPA) Layer 2 Sisi Kiri Jalan**	-		-
1	Penghamparan Agregat A (Perlayer = 15 cm	23	Rp	299,594,646.75
2	Pembasahan Agregat A setelah Penghamparan	11	Rp	92,659.88
3	Pemadatan Agregat A Layer 2	7	Rp	299,594,646.75
	Total		**Rp**	**3,482,951,413.50**

3.3. Diagram Jaringan Kerja Metode CPM

Berikut ini merupakan hasil dari penentuan dan perhitungan diagram jaringan kerja pada pekerjaan Lapis Pondasi Atas (LPA) dengan menggunakan *Microsoft Project 2016,* dimana pwaktu penyelesaian selesai selama 112 hari yang dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram Jaringan Kerja Metode CPM

3.4. Perhitungan Metode PERT

mengetahui mencari lintasan jalur kritis dengan diagram jaringan kerja, serta mengetahui waktu penyelesaian proyek dengan menggunakan tiga estimasi waktu yang berbeda sehingga dengan mengetahui presentase probabilitas penyelesaian proyek pada waktu tertentu.

3.5. Probabilitas Tiga Estimasi Waktu

Dalam menentukan waktu optimis dilakukan asumsi dengan menambahkan tenaga kerja sebanyak 20% pada jalur kritis waktu realistis, dan untuk waktu realistis menggunakan waktu real di lapangan. Untuk waktu pesimis dilakukan asumsi dengan waktu hambatan/keterlambatan penyelesaian pekerjaan Lapis Pondasi Atas pada proyek JLS Lot 6 Tulungagung—Trenggalek. Berikut ini merupakan tiga estimasi waktu yang diuraikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Probabilitas Tiga Estimasi Waktu *(Three Times Estimate)*

No.	Nama Pekerjaan	Waktu Realistis (m)	Waktu Pesimis (b)	Waktu Optimis (a)
B.	**Pekerjaan Lapis Pondasi Atas (LPA) Layer 1 Sisi Kanan Jalan**	-	-	-
1	Penghamparan Agregat A (Perlayer = 15 cm)	23	26	16
2	Pembasahan Agregat A setelah Penghamparan	11	18	6
3	Pemadatan Agregat A Layer 1	7	14	5

3.6. Perhitungan Pendekatan Durasi Rata-Rata (Te)

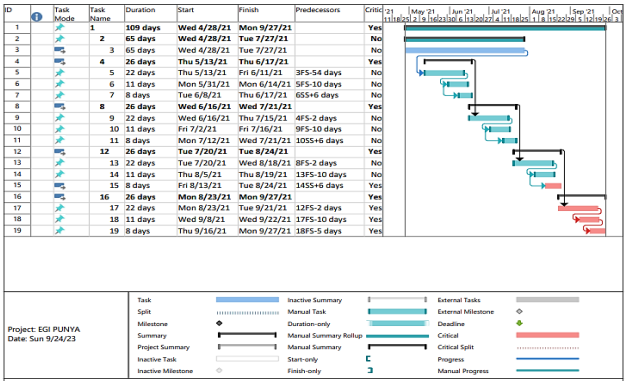
Dalam menentukan nilai pendekatan durasi rata-rata (Te) menggunakan tiga estimasi waktu. Berikut ini merupakan perhitungan nilai Te yang dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Perhitungan Nilai Te

No.	Nama Pekerjaan	Waktu Realistis (m)	Waktu Pesimis (b)	Waktu Optimis (a)	Te
B.	**Pekerjaan Lapis Pondasi Atas (LPA) Layer 1 Sisi Kanan Jalan**	-	-	-	-
1	Penghamparan Agregat A (Perlayer = 15 cm)	23	26	16	22
2	Pembasahan Agregat A setelah Penghamparan	11	18	6	11
3	Pemadatan Agregat A Layer 1	7	14	5	8

3.7. Diagram Jaringan Kerja Metode PERT

Berdasarkan hasil perhitungan dengan melakukan pendekatan dengan durasi rata-rata (Te) dapat dilakukan pembuatan diagram jaringan kerja serta jalur kritis yang baru dengan penyelesaian proyek selama 109 hari. Berikut merupakan hasil perhitungan diagram kerja pada pelaksanaan lapis pondasi atas (LPA) menggunakan *Microsoft Project* 2016 yang dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Diagram Jaringan Kerja Metode PERT

3.8. Persentase Probabilitas dengan Tabel *Normal Z Value*

Perhitungan persentase probabilitas menggunakan tabel Z atau tabel distribusi normal serta dibutuhkan nilai *expected time* (te), *varians* dan standar deviasi pada kegiatan yang berada pada jalur kritis. Diketahui beberapa pekerjaan yang berada pada lintasan kritis yaitu 15 – 17 – 18 – 19. Berikut merupakan rekapitulasi perhitungan nilai Z pada metode PERT yang dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Perhitungan Nilai Z

No.	Tx	*Normal Z Value*	Probabilitas (%)
1.	87	0.00	50 %
2.	112	0.02	50.80 %

3.9. Perhitungan Total Biaya Normal Metode PERT

Perhitungan total biaya yang dibutuhkan pada waktu yang diperoleh dari perhitungan nilai Te dihasilkan dari penambahan biaya ditiap pekerjaan pada pelaksanaan Lapis Pondasi Atas (LPA) Proyek JLS Lot 6 Tulungagung—Trenggalek dengan biaya yang dikeluarkan sebesar Rp. 3,482,951,413.50.

3.10. Perhitungan Metode *Time Cost Trade Off* (TCTO)

Time Cost Trade Off (TCTO) merupakan metode yang dapat digunakan dalam menyelesaikan permasalahan keterlambatan dan mengkompres (penekanan) jaringan kerja dengan menggunakan beberapa alternatif yaitu dengan penambahan jumlah alat berat, maupun kombinasi dari beberapa alternatif tersebut. Pada penelitian ini, percepatan waktu dilakukan menggunakan metode TCTO, serta menghitung biaya dengan alternatif berupa penambahan jam kerja (lembur), dan penambahan jumlah alat berat di jam lembur pada metode CPM dan PERT dengan tujuan untuk mengetahui durasi percepatan dan biaya yang optimal untuk menyelesaikan proyek.

3.11. Perhitungan Waktu Percepatan TCTO dari Hasil Perhitungan Metode CPM

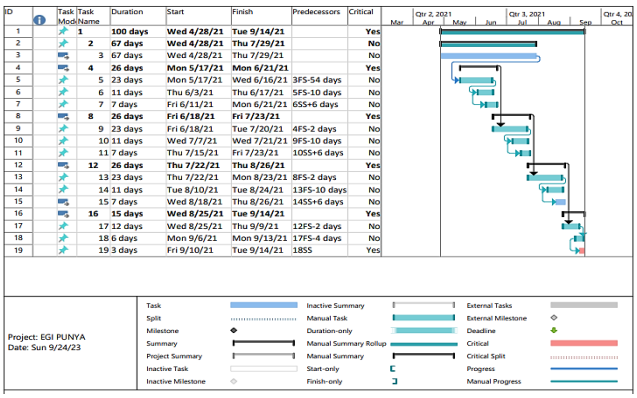
Berdasarkan hasil perhitungan waktu pada jalur kritis dengan metode CPM didapatkan hasil 112 hari, dimana waktu tersebut masih melebihi durasi dari jadwal yang telah direncanakan. Perhitungan percepatan waktu hanya dilakukan pada kegiatan yang belum dikerjakan hingga minggu ke – 77 dan berada pada jalur kritis. Adapun pekerjaan yang dilakukan percepatan yaitu hanya pekerjaan Lapis Pondasi Atas Layer 2 (Sisi Kiri Jalan). Berikut rekapitulasi durasi percepatan pekerjaan penghamparan Agregat A layer 2 (Sisi Kiri Jalan) yang dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Rekapitulasi Perhitungan Percepatan Waktu

No.	Nama Kegiatan	Durasi Normal	Durasi *Crash*	Deviasi
E.	**Pekerjaan Lapis Pondasi Atas Layer 2 (Sisi Kiri Jalan)**	-	-	-
1.	Penghamparan Agregat A (Perlayer = 15 cm)	23	12	11
2.	Pembasahan Agregat A setelah Penghamparan	11	6	5
3.	Pemadatan Agregat A Layer 2	7	3	4

3.12. Diagram Jaringan Kerja Waktu Dipercepat

Berdasarkan dari hasil perhitungan waktu dipercepat, maka dapat dilakukan kembali pembuatan diagram jaringan kerja serta jalur kritis yang baru. Berikut ini merupakan hasil dari diagram kerja pekerjaan Lapis Pondasi Atas (LPA) Proyek JLS Lot 6 Tulungagung—Trenggalek yang dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Hasil Durasi Percepatan CPM Menggunakan Metode TCTO

3.13. Perhitungan Biaya Percepatan

Berikut ini merupakan biaya pertambahan alat berat, dan biaya penambahan tenaga kerja dengan penerapan sistem shift pada waktu lembur pekerjaan penghamparan Agregat A Lapis Pondasi Atas (LPA) Proyek JLS Lot 6 Tulungagung—Trenggalek, Berikut merupakan rekapitulasi perhitungan alat berat yang dapat dilihat pada Tabel 6 dan Tabel 7.

Tabel 6. Rekapitulasi Perhitungan Biaya Penambahan Alat Berat

No.	Jenis Pekerjaan	Biaya Alat Berat selama 8 jam (Rp)	
1	Penghamparan Agregat A (Perlayer = 15 cm)	Rp.	116,064,000.00
2	Pembasahan Agregat A setelah Penghamparan	Rp.	7,680,000.00
3	Pemadatan Agregat A Layer 2	Rp.	7,896,000.00
	Total	**Rp.**	**131,640,000.00**

Tabel 7. Rekapitulasi Perhitungan Biaya dengan Penambahan Tenaga Kerja

No.	Nama Kegiatan	Harga Normal (Rp)	Harga Percepatan (Rp)	Deviasi (Rp)
E.	**Pekerjaan Lapis Pondasi Atas (LPA) Layer 2 (Sisi Kiri Jalan)**			
1.	Penghamparan Agregat A (Perlayer = 15 cm)	Rp. 299,594,646.75	Rp. 329,057,046.75	Rp. 29,462,400.00

2.	Pembasahan Agregat A setelah Penghamparan	Rp.	92,659.88	Rp. 14,823,859.88	Rp. 14,731,200.00
3.	Pemadatan Agregat A Layer 2	Rp.	299,594,646.75	Rp. 306,960,246.75	Rp. 7,365,600.00
	Total	Rp.	599,281,953.38	Rp. 686,285,793.38	Rp. 87,003,840.00

3.14. Perhitungan Waktu Percepatan TCTO dari Hasil Perhitungan Metode PERT

Berdasarkan hasil perhitungan waktu pada jalur kritis dengan metode PERT didapatkan hasil durasi sebesar 109 hari, dimana waktu tersebut masih melebihi durasi dari jadwal yang telah direncanakan. Oleh karena itu, perlu dilakukan perhitungan percepatan waktu dengan menerapkan alternatif berupa penambahan tenaga kerja dan alat berat untuk memperoleh waktu yang lebih singkat.

3.15. Diagram Jaringan Waktu Dipercepat

Berdasarkan dari hasil perhitungan waktu dipercepat, maka dapat dilakukan kembali pembuatan diagram jaringan kerja serta jalur kritis yang baru. Pada diagram jaringan dengan menggunakan aplikasi *Microsoft project* 2016 didapatkan jalur kritis baru dengan total penyelesaian selama 99 hari



Gambar 4. Durasi Percepatan Metode PERT Menggunakan Metode TCTO

3.16. Perhitungan Biaya Percepatan

Perhitungan biaya tambahan dalam mempercepat durasi pada metode PERT sama dengan metode CPM yaitu dengan alternatif berupa pertambahan jumlah alat berat dan menerapkan sistem shift pada pelaksanaan di lapangan. Berikut ini merupakan hasil rekapitulasi perhitungan penambahan alat berat dan pertambahan tenaga kerja dengan sistem shift pada waktu lembur pada percepatan waktu yang dapat dilihat pada Tabel 8 dan Tabel 9.

Tabel 8. Rekapitulasi Penambahan Jumlah Alat Berat

No.	Jenis Pekerjaan	Biaya Alat Berat Lembur (Rp)	
1	Penghamparan Agregat A (Perlayer = 15 cm)	Rp	106,392,000.00
2	Pembasahan Agregat A setelah Penghamparan	Rp	6,400,000.00
3	Pemadatan Agregat A Layer 2	Rp	7,896,000.00
	Total	Rp.	120,688,000.00

Tabel 9. Rekapitulasi Perhitungan Pertambahan Biaya Tenaga Kerja

No.	Nama Kegiatan	Harga Normal (Rp)	Harga Percepatan (Rp)	Deviasi (Rp)
E.	**Pekerjaan Lapis Pondasi Atas (LPA) Layer 2 (Sisi Kiri Jalan)**	-	-	-
1.	Penghamparan Agregat A (Perlayer = 15 cm)	Rp. 299,594,646.75	Rp. 334,224,846.75	Rp. 34,630,200.00
2.	Pembasahan Agregat A setelah Penghamparan	Rp. 92,659.088	Rp. 18,981,859.88	Rp. 18,889,200.00
3.	Pemadatan Agregat A Layer 2	Rp. 299,594,646.75	Rp. 309,039,246.75	Rp. 9,444,600.00
	Total	Rp. 599,281,953.38	Rp. 684,122,753,38	Rp. 84,840,800.00

3.17. Faktor – Faktor Perhitungan Waktu dan Biaya

Berdasarkan hasil perhitungan serta studi literatur sebagai bahan acuan yang dilakukan peneliti, metode CPM menggunakan laporan harian sebagai data utama dalam menentukan durasi pada item pekerjaan Lapis Pondasi Atas (LPA). Dalam perhitungan metode PERT, digunakan laporan harian sebagai data utama untuk menentukan tiga estimasi waktu yaitu optimis, realistis, serta optimis. Dalam perhitungan percepatan durasi dan biaya pada metode CPM serta PERT pada metode TCTO, dibutuhkan data berupa AHSP, laporan harian, RAB, dan volume untuk mengetahui hasil waktu percepatan setelah dilakukan penambahan tenaga kerja dan biaya yang dikeluarkan setelah dilakukan percepatan. Sedangkan dalam perhitungan penambahan tenaga kerja, peneliti membutuhkan data berupa kurva S serta RAB untuk mengetahui jumlah pekerja yang dibutuhkan perharinya. Dari uraian penjelasan diatas, peneliti melakukan analisa terhadap komponen-komponen dalam menyusun data yang digunakan disetiap metode, sehingga didapatkan hasil yang dapat dilihat pada Tabel 10.

Tabel 10. Komponen Penyusun Data

Metode	Data yang Dibutuhkan	Komponen Penyusun
1. CPM	Laporan Harian	1. Jumlah Pekerja 2. Material yang datang 3. Alat yang digunakan 4. Pekerjaan yang dilakukan
	AHSP	1. Biaya Upah 2. Baya Alat 3. Biaya Material 4. Biaya Subkon 5. Koefisien Upah 6. Koefisien Alat 7. Koefisien Material
	Kurva S	1. Bobot Pekerjaan 2. Durasi Pekerjaan
	RAB	1. Volume Pekerjaan 2. Biaya Pelaksanaan
2. PERT	Laporan Harian	1. Jumlah Pekerja 2. Material yang datang 3. Alat yang digunakan 4. Pekerjaan yang dilakukan
3. TCTO	Laporan Harian	1. Jumlah Pekerja 2. Material yang dating

	3. Alat yang digunakan 4. Pekerjaan yang dilakukan
AHSP	1. Biaya Upah 2. Biaya Alat 3. Biaya Material 4. Biaya Subkon 5. Koefisien Upah 6. Koefisien Alat 7. Koefisien Material
Kurva S	1. Bobot Pekerjaan 2. Durasi Pekerjaan
RAB	1. Volume Pekerjaan 2. Biaya Pekerjaan

3.18. Identifikasi Faktor yang Mempengaruhi dengan Keadaan Lapangan

Permasalahan tersebut dapat diidentifikasi faktor yang mempengaruhi proses pekerjaan Lapis Pondasi Atas (LPA) sehingga mengalami keterlambatan. Faktor-faktor tersebut dapat dilihat pada Tabel 11.

Tabel 11. Faktor yang Mempengaruhi dengan Kondisi Lapangan

No.	Permasalahan	Faktor
1.	Cuaca tidak mendukung	Teknis
2.	Pengadaan material	Material
3.	Ketidaksiapan alat berat dan mesin produksi	Alat

3.19. Hasil Analisis Efisiensi Waktu dan Biaya dalam Penggunaan Metode CPM, PERT, dan TCTO

Dari hasil perhitungan yang telah dilakukan diatas, dapat dilakukan analisis terkait efisiensi dalam penggunaan ketiga metode tersebut. Analisis hasil perhitungan menggunakan metode CPM, PERT, dan TCTO pada pekerjaan Lapis Pondasi Atas (LPA) Proyek Jalur Lintas Selatan (JLS) Lot 6 Tulungagung—Trenggalek yang dapat dilihat pada Tabel 12.

Tabel 12. Analisis Efisiensi Penggunaan Metode

No.	Metode CPM	Metode PERT	Metode TCTO
1.	Perhitungan pada metode CPM menggunakan waktu atau durasi sebagai data utama, dan hanya digunakan satu estimasi waktu.	Perhitungan pada metode PERT menggunakan durasi sebagai data utama, dan memperoleh tiga buah estimasi waktu.	Perhitungan pada metode TCTO menggunakan durasi sebagai data utama.
3.	Perhitungan pada metode CPM dapat menghasilkan waktu penyelesaian proyek.	Perhitungan pada metode PERT memperoleh waktu rata-rata untuk penyelesaian proyek dari tiga buah estimasi waktu.	Perhitungan pada metode TCTO menghasilkan waktu normal, dan waktu percepatan.
4.	Metode CPM dapat mengetahui pekerjaan yang termasuk pekerjaan kritis sehingga dapat mengetahui waktu penyelesaian proyek dengan mempercepat pekerjaan yang termasuk dalam pekerjaan kritis.	Perhitungan waktu pada metode PERT memperoleh probabilitas atau kemungkinan penyelesaian proyek dari durasi rata-rata yang telah didapatkan, serta mengetahui durasi penyelesaian proyek saat probabilitas mencapat 100 %.	Perhitungan percepatan waktu pada TCTO dapat dilakukan dengan menambahkan alternatif pada penyelesaiannya.

4. PEMBAHASAN

4.1. Analisis Perhitungan Waktu dan Biaya Menggunakan Metode CPM, PERT, dan TCTO

Dari hasil perhitungan yang telah dilakukan, sesuai Perpres No. 16 Tahun 2018 setiap proyek yang mengalami keterlambatan, pihak kontraktor diharuskan membayar denda keterlambatan 1/1000 dari nilai pekerjaan, sehingga denda yang harus dibayar oleh pihak kontraktor yaitu sebesar Rp. 24,654,180,483/hari dan jumlah total keterlambatan biaya mencapai Rp. 739.625.414,496.

Dari hasil perhitungan metode CPM dapat dilakukan penyusunan diagram jaringan kerja yang dapat dilihat pada Gambar 1 dimana pada metode CPM menghasilkan durasi sebesar 112 hari dimana waktu tersebut merupakan durasi sesuai keadaan di lapangan dengan total biaya yang dikeluarkan sejumlah Rp. 3,482,951,413.50, Perhitungan pada metode PERT dilakukan tiga estimasi waktu yang dapat menghasilkan durasi penyelesaian proyek sebesar 109 hari, dimana waktu tersebut memiliki efisiensi waktu penyelesaian sebesar 2.67 % dari waktu keterlambatan proyek dengan probabilitas penyelesaian proyek sebesar 50.80 % serta total biaya yang dikeluarkan sejumlah Rp. 3,482,951,413.50.

Percepatan durasi pada metode CPM dan PERT dengan metode TCTO pada pekerjaan LPA layer dua sisi kiri jalan. Hasil percepatan pada metode CPM dengan metode TCTO deviasi waktu yang didapatkan sebesar 12 hari, dimana deviasi waktu tersebut memperoleh persentase efisiensi waktu percepatan 10.7 % dari total waktu keterlambatan menggunakan alternatif berupa penambahan tenaga kerja berupa sistem shift (lembur) dan alat berat dengan penambahan biaya sebanyak 6.27 % dari biaya pelaksanaan LPA atau Rp. 218,643,840.00, sehingga terjadi pengurangan denda sebesar Rp. 77,206,325.80 dari nilai total denda keseluruhan. Sedangkan dalam perhitungan percepatan waktu metode PERT dengan menggunakan metode TCTO diperoleh deviasi waktu sebesar 13 hari, dimana deviasi waktu tersebut memperoleh persentase efisiensi waktu percepatan sebesar 11.60 % dari total waktu keterlambatan dengan menerapkan alternatif yang sama berupa penambahan tenaga kerja berupa sistem shift dengan penambahan biaya sebanyak 5,78 % dari biaya pelaksanaan LPA atau Rp. 201,286,760.00, sehingga terjadi pengurangan denda sebesar Rp. 119,217,586.00 dari nilai total denda keseluruhan, dengan probabilitas penyelesaian proyek sebesar 100 %.

4.2. Analisis Faktor yang Mempengaruhi Perhitungan CPM, PERT, dan TCTO

Pada penjelasan poin diatas, didapatkan hasil identifikasi beberapa faktor yang mempengaruhi metode CPM antara lain, faktor alat, material, teknis, dan SDM, sedangkan untuk metode PERT dipengaruhi faktor antara lain, faktor teknis, alat, SDM, dan material serta metode TCTO dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu, faktor SDM, teknis, alat, dan material yang selanjutnya dilakukan analisis lebih jauh terkait beberapa faktor tersebut. Berdasarkan dari hasil analisis di lapangan dengan studi literatur diperoleh hasil bahwa faktor yang mempengaruhi keterlambatan pada proyek JLS Lot 6 Tulungagung—Trenggalek yaitu dari faktor teknis, material, dan alat.

4.3. Analisis Efisiensi dalam Penggunaan Metode CPM, PERT, dan TCTO

Dikarenakan dalam penggunaanya, metode CPM menggunakan diagram jaringan dalam penyusunannya sehingga diagram jaringan pada metode tersebut diketahui pekerjaan-pekerjaan yang termasuk dalam lintasan kritis. Pada diagram jaringan, pekerjaan yang berada dalam lintasan kritis dapat memudahkan pihak kontraktor mengejar keterlambatan yang terjadi dengan melakukan suatu percepatan pada pekerjaan yang berada pada lintasan jalur kritis. Menurut peneliti (Ilwaru, dkk., 2018) setiap kegiatan yang

berada pada jalur kritis sama dengan waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan seluruh kegiatan pada proyek, sehingga kegiatan yang berada dijalur kritis telah merangkum semua waktu berjalannya kegiatan pada proyek. Sedangkan menurut (Setiawati & Dewi, 2017) penggunaan metode CPM lebih baik diterapkan pada proyek yang mempunyai metode pelaksanaan yang umum, sehingga dalam memperkirakan durasi kegiatan yang digunakan tepat.

Analisis terkait dalam penggunaan metode PERT diperoleh hasil bahwa metode tersebut menerapkan tiga estimasi waktu dalam penyusunan jadwalnya, sehingga kemungkinan dalam terjadinya faktor yang tidak bisa diperkirakan dapat dihitung, serta pada metode tersebut dapat diperoleh persentase probabilitas terkait waktu dalam penyelesaian proyek. Hasil tersebut sejalan dengan penelitian (Mas'ud & Wijayanti, 2017) yang menyatakan bahwa metode PERT dapat menganalisis kegiatan kegiatan yang belum pasti, dengan memberikan tiga estimasi waktu yang memiliki tujuan untuk memberi rentang waktu yang luas dalam menentukan durasi kegiatan. Berdasarkan analisis yang dilakukan peneliti, metode PERT dapat digunakan untuk penjadwalan pada pekerjaan LPA Proyek JLS Lot 6 Tulungagung—Trenggalek, namun menurut penelitian (Setiawati & Ariessa, 2017) berpendapat bahwa penggunaan metode PERT lebih tepat digunakan pada proyek yang metode pelaksanaannya jarang digunakan atau belum pernah diterapkan pada proyek lain dikarenakan perhitungannya menggunakan tiga estimasi waktu.

Dari hasil analisis yang dilakukan pada metode TCTO dapat menghasilkan perhitungan percepatan waktu dan biaya dengan bantuan alternatif berupa penambahan jam kerja (lembur) serta penambahan alat berat. Hasil perhitungan durasi pada metode CPM dan PERT yang telah diperoleh dari diagram jaringan dapat digunakan untuk mempercepat pekerjaan yang mengalami keterlambatan dengan menggunakan TCTO. Dari analisis tersebut didapat hasil bahwa metode TCTO dapat digunakan sebagai alternatif dalam mempercepat waktu pelaksanaan proyek JLS Lot 6 Tulungagung—Trenggalek pada salah satu pekerjaan yang mengalami keterlambatan dengan bantuan diagram jaringan pada metode CPM dan PERT, sehingga waktu dan biaya yang dikeluarkan memperoleh hasil yang maksimal. Analisis tersebut sesuai dengan peneliti (Kiryanto, dkk., 2022) yang menyatakan bahwa dengan menggunakan metode TCTO dengan penerapan alternatif penambahan tenaga kerja memperoleh hasil yang efisien dari segi waktu dan biaya yang optimum, serta metode TCTO dapat meminimalisir adanya keterlambatan pekerjaan pada proyek.

5. SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan serta pembahasan yang sudah diuraikan terkait Analisis Manajemen Waktu dan Biaya Menggunakan Metode CPM, PERT, dan TCTO pada Pelaksanaan LPA Proyek JLS Lot 6 Tulungagung—Trenggalek, maka dapat diambil beberapa kesimpulan yaitu sebagai berikut:

1. Perhitungan waktu dan biaya dengan metode CPM, PERT, dan TCTO menghasilkan waktu dan biaya penyelesaian yang berbeda. Waktu dan biaya penyelesaian dapat diuraikan sebagai berikut:
    a. Perhitungan dengan metode CPM menghasilkan waktu penyelesaian selama 112 hari dengan biaya pelaksanaan sebesar Rp. 3,482,951,413.50.
    b. Perhitungan dengan metode PERT menghasilkan waktu penyelesaian selama 109 hari memiliki dengan efisiensi waktu sebesar 2,67% dengan probabilitas penyelesaian selama 99 % dengan biaya pelaksanaan sebesar Rp. 3,482,951,413.50
    c. Perhitungan percepatan waktu TCTO dengan waktu CPM menghasilkan deviasi sebanyak 12 hari dengan waktu penyelesaian selama 100 hari, serta efisiensi

percepatan waktu penyelesaian sebesar 10.7 % pada pekerjaan LPA sisi kiri jalan dengan alternatif berupa penambahan tenaga kerja (jam lembur) dan penambahan jumlah alat berat sehingga terjadi pengurangan denda dengan alternatif tersebut sebesar Rp. 77,206,325.80 dengan persentase kenaikan penambahan biaya sebesar 6.27%.

d. Perhitungan percepatan waktu TCTO dengan waktu PERT menghasilkan deviasi sebanyak 13 hari dengan waktu penyelesaian selama 99 hari dengan probabilitas penyelesaian selama 100 %, serta efisiensi waktu percepatan penyelesaian sebesar 11.92 % pada pekerjaan LPA sisi kiri jalan dengan altenatif berupa penambahan tenaga kerja (jam lembur) dan penambahan jumlah alat berat sehingga sehingga terjadi pengurangan denda dengan alternatif tersebut sebesar Rp. 119,217,586.28 dengan persentase kenaikan penambahan biaya sebesar 5,78 %.

2. Faktor yang mempengaruhi pada analisis perhitungan menggunakan metode CPM, PERT, dan TCTO serta analisis pada permasalahan yang menyebabkan keterlambatan pada proyek yaitu faktor teknis, alat, dan material. Faktor teknis dipengaruhi oleh cuaca, dan kondisi lapangan. Faktor alat dipengaruhi oleh kapasitas alat, dan kondisi lapangan. Faktor material dipengaruhi oleh kesiapan material, kualitas material, dan spesifikasi material.
3. Efisiensi dalam penggunaan metode CPM, PERT, dan TCTO pada pekerjaan LPA Proyek JLS Lot 6 Tulungagung—Trenggalek yaitu sebagai berikut:
   a. Metode CPM tepat digunakan pada Proyek JLS Lot 6 Tulungagung—Trenggalek, dikarenakan metode CPM menggunakan diagram jaringan dalam penyusunannya sehingga diketahui pekerjaan apa saja yang termasuk dalam pekerjaan kritis. Metode CPM tepat digunakan pada proyek dengan menggunakan metode pelaksanaan yang umum
   b. Metode PERT tepat digunakan pada Proyek JLS Lot 6 Tulungagung—Trenggalek dikarenakan dalam penyusunannya menggunakan tiga estimasi waktu, sehingga jika terjadi keterlambatan dapat diperkirakan durasinya.
   c. Metode TCTO tepat digunakan dalam melakukan percepatan waktu pada pekerjaan-pekerjaan yang mengalami keterlambatan dengan melakukan alternatif penambahan tenaga kerja (jam lembur) dan penambahan alat berat dalam pelaksanaannya. Sehingga dengan melakukan kombinasi metode penjadwalan seperti metode CPM dan PERT dengan metode percepatan TCTO menghasilkan waktu dan biaya yang efektif dan efisien.

DAFTAR RUJUKAN

Adriadi, & Solihin, A. R. (2021). FAKTOR-FAKTOR PENYEBAB KETERLAMBATAN PROYEK Adriadi [1]), Adi Riadhus Solihin [2]). 1(1), 451–461.

Alami, N., Aziz, A., & Margiarti, D. (2021). Studi Komparasi Perbandingan Rencana Anggaran Biaya Antara Metode Analisa Harga Satuan Pekerjaan (AHSP) Dan Standar Nasional Indonesia (SNI). Jurnal Surya Beton, 5(1). http://jurnal.umpwr.ac.id/index.php/suryabeton

Anggaeni, D. N., Nugroho, M. W., & Sumarsono. (2019). Optimasi Waktu Dan Biaya Crashing Dengan Menggunakan Metode Time Cost Trade Off. Jurnal CIVILA, 4(2), 310–317.

Anggara, I. M. B., Hasan, A., & Siddik, J. (2016). Perencanaan Anggaran Biaya Dan Penjadwalan Pelaksanaan Pada Jalan Malikul Saleh Kecamatan Banda Raya Kota Banda Aceh Dengan Metode AHSP 2016.

Anggraini, E. A. (2019). Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Kinerja Biaya Dan Waktu Pada Proyek Konstruksi. 3(1), 11–22.

Arianie, G. P., & Puspitasari, N. B. (2017). MENINGKATKAN EFISIENSI DAN EFEKTIFITAS SUMBER DAYA PERUSAHAAN (Studi Kasus : Qiscus Pte Ltd). 12(3), 189–196.

Asri, D. F. L., Setiawan, T. H., & Rusdiana, Y. (2019). Analisis Jaringan Kerja Pada Evaluasi Penjadwalan Waktu Dan Biaya Penyelesaian Proyek Dengan Menggunakan Metode Pert & Cpm. Jurnal Saintika Unpam: Jurnal Sains Dan Matematika Unpam, 2(2), 136. https://doi.org/10.32493/jsmu.v2i2.3323

Basriati, S., & Melda, A. (2017). Analisis Biaya Pembangunan Proyek Perumahan Menggunakan Metode PERT dan EVM (Studi Kasus: Perumahan D'Lion Cluster). Seminar Nasional Teknologi Informasi Komunikasi Dan Industri, 642–647.

Buyanov. (2018). Metode penelitian. Angewandte Chemie International Edition, 6(11), 951–952., 1.

Chusairi, M. (2015). Studi Optimasi Waktu dan Biaya dengan Metode Time Cost Trade Off pada Proyek Pembangunan Gebung Tipe B SMPN Baru.

Live and Applied Science, Volume 4
Prosiding National Seminar and Call for Paper Civil Days 2024 (EnviroCivil-2024)
Diselenggarakan di Malang, 28 Agustus 2024
e-ISSN (2964-772X)

EVALUASI PEMBELAJARAN SISTEM BLOK PADA JURUSAN DESAIN PEMODELAN DAN INFORMASI BANGUNAN DI SMK ISLAM 1 BLITAR

Mila Moktavia[1], Isnandar[2], Muhammad Aris Ichwanto[3]

[1]Universitas Negeri Malang, mila.moktavia.1905216@students.um.ac.id
[2]Universitas Negeri Malang, isnandar.ft@um.ac.id
[3]Universitas Negeri Malang, muh.aris.ichwanto.ft@um.ac.id

Abstrak

Pembelajaran dengan sistem blok merupakan metode pembelajaran yang mengatur waktu belajar dengan menggabungkan jam pelajaran pada setiap pertemuan mata pelajaran, yang sebelumnya dilakukan hanya sekali dalam satu minggu. Pembelajaran sistem blok dinilai cocok untuk mata pelajaran praktik karena kemampuan motorik dalam praktik akan lebih berkembang dengan baik jika diasah secara terus-menerus secara berkala dengan jeda waktu yang pendek. Permasalahan yang sering dihadapi dalam pelaksanaan pembelajaran sistem blok, yaitu pada mata pelajaran teori yang dianggap kurang efektif karena keterbatasan waktu untuk memenuhi kebutuhan mengajar. Pembelajaran perlu dioptimalkan agar dapat diselesaikan tepat waktu dalam setiap blok pelajaran. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengevaluasi pelaksanaan pembelajaran sistem blok teori dan praktikum di SMK Islam 1 Blitar. Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu deskriptif kuantitatif menggunakan evaluasi model IPO (Input, Proses, dan Output). Populasi pada penelitian ini yaitu siswa kelas XII jurusan Desain Pemodelan dan Informasi Bangunan. Responden penelitian ini dilakukan oleh guru dan siswa yang berjumlah total 87. Teknik pengumpulan data menggunakan angket. Hasil Penelitian yang telah dilakukan menunjukkan kualitas pada evaluasi aspek input pembelajaran sistem blok dari persepsi guru sebesar 92.05% masuk kedalam kategori sangat baik, sedangkan aspek input berdasarkan perolehan siswa mendapatkan nilai persentase sebesar 78.50% dengan kategori baik. Evaluasi aspek proses mendapatkan nilai persentase sebesar 95.28% masuk kategori sangat baik, sedangkan perolehan siswa sebesar 79.04% masuk kategori baik. Terakhir evaluasi aspek output dengan perolehan persentase nilai sebesar 93.93% masuk kategori sangat baik, sedangkan aspek output dari perolehan siswa mendapat nilai sebesar 78.07% dengan kategori baik. Kesimpulan dari penelitian evaluasi pelaksanaan pembelajaran sistem blok yang dilakukan di SMK Islam 1 Blitar untuk aspek input, aspek proses dan aspek output masuk kategori sangat baik.

Kata Kunci : Evaluasi Program, Sistem Blok, Metode IPO

1. PENDAHULUAN

Waktu pembelajaran di SMK umumnya memiliki waktu belajar yang panjang jika dibandingkan sekolah umum, hal tersebut dikarenakan pembelajaran di SMK melibatkan praktik sebagai komponen penting dalam proses pembelajaran (Samsudi, 2014). Praktik tersebut bertujuan untuk mengaplikasikan dan mengembangkan keterampilan praktis yang relevan dengan bidang kejuruan yang dipelajari oleh siswa. Mengacu pada hal tersebut, maka perlu untuk membuat penjadwalan pembelajaran yang efektif dan efisien. Salah satu upaya yang dilakukan untuk meningkatkan efektifitas pembelajaran pada SMK yaitu dengan menerapkan

Copyright © 2024 The Authors. Published by Universitas Negeri Malang.
This is an open access article distributed under the CC BY-NC 4.0 license -http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/.

metode pembelajaran sistem blok. Pembelajaran sistem blok bekerja dengan mengatur proses pembelajaran agar dapat meningkatkan flexibilitas aktifitas instruksional dengan menjadikan jumlah pertemuan menjadi lebih sedikit akan tetapi kegiatan belajar mengajarnya dilakukan dalam waktu yang lebih lama (Imam & Sutopo, 2017).

Penerapan program pembelajaran sistem blok dapat dipertimbangkan dari segi efektivitas waktu, pembelajaran sistem blok dinilai cocok untuk mata pelajaran praktik karena kemapuan motorik dalam praktik akan lebih tepat apabila dilatih terus-menerus dengan jeda waktu yang pendek (Ratu, 2016). Hal tersebut sejalan dengan pendapat (Aziz, 2020) yang mengemukakan bahwa pembelajaran sistem blok dirasa lebih efektif pada mata pelajaran praktik atau produktif, namun di samping itu juga terdapat dampak lain seperti pada mata pelajaran non-praktik atau pelajaran teori yang dirasa kurang efektif karena waktu akan berkurang untuk memenuhi kebutuhan mengajar mereka, sehingga pendidik harus dapat mengoptimalkan pembelajaran agar bisa selesai tepat waktu atau selesai.

SMK Islam 1 Blitar merupakan sekolah kejuruan tingkat menengah yang terletak di Kota Blitar. Visi SMK Islam 1 Blitar yaitu mewujudkan SMK Islam 1 Blitar menjadi sekolah yang mampu mencetak teknisi yang profesional, beriman, bertaqwa kepada Allah SWT dan berakhlak mulia. Agar visi tersebut tercapai, siswa harus melakukan praktikum produktif dengan waktu yang cukup dan berkesinambungan. Dengan pertimbangan tersebut SMK Islam 1 Blitar melaksanakan penjadwalan sistem blok satu bulan untuk teori dan satu bulan berikutnya untuk praktikum produktif. Berdasarkan pengamatan selama praktik mengajar, pelaksanaan pembelajaran sistem blok ini sudah dilakukan sejak lama dan memiliki tujuan untuk menunjang pelajaran praktik, karena dengan praktik yang dilakukan terus-menerus akan mendapatkan hasil yang lebih optimal.

Pernyataan tersebut tidak sesuai dengan keadaan pembelajaran pada jurusan DPIB SMK Islam 1 Blitar. Berdasarkan observasi di SMK Islam 1 Blitar, banyak siswa yang tidak dapat berkonsentrasi dan akhirnya bosan karena waktu pembelajaran yang sangat lama, ketersedian sarana prasarana juga belum memadai. Jumlah alat praktikum yang tersedia tergolong minim dan tidak sesuai dengan jumlah siswa, sehingga biasanya satu komputer dipakai praktikum untuk dua siswa, padahal dalam pembelajaran sistem blok, siswa harus menyelesaikan tugas praktikum dalam *jobsheet* yang diberikan guru pada pertemuan pembelajaran tersebut. Keterbatasan sarana prasarana ini membuat pelaksanaan pembelajaran sistem blok berjalan kurang efektif, sehingga penerapan pembelajaran sistem blok di SMK Islam 1 Blitar perlu dievalusi apakah lebih efektif daripada menggunakan sistem pembelajaran konvensional pada umumnya.

Berdasarkan latar belakang di atas, maka peneliti tertarik untuk meneliti tentang evaluasi penerapan pembelajaran sistem blok teori dan praktikum pada Jurusan Desain Pemodelan dan Informasi Bangunan di SMK Islam 1 Blitar. Pelaksanaan evaluasi bertujuan untuk melihat efektifitas dari hasil akhir berupa keputusan atau kesimpulan. Evaluasi penerapan pembelajaran sistem blok teori dan praktikum pada di SMK Islam 1 Blitar sangat bermanfaat bagi sekolah untuk mengambil kebijakan-kebijakan yang dapat meningkatkan efektifitas sistem blok dan prestasi belajar di tahun ajaran berikutnya.

2. METODE PENELITIAN

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian evaluasi dengan desain penelitian deskriptif kuantitatif. Evaluasi yang dilakukan dalam penelitian ini difokuskan pada aspek IPO (*Input, Process, Output*).

Adapun subjek uji coba pada evaluasi ini yaitu siswa kelas XII jurusan DPIB dan guru jurusan DPIB SMK Islam 1 Blitar.

Teknik analisis data yang digunakan pada penelitian ini disesuaikan dengan masing-masing subjek dengan perhitungan skor menggunakan rumus berikut:

$$P = \frac{f}{n} X\ 100$$

Keterangan:

P : Skor rentangan 0-100

f : Jumlah jawaban responden pada satu item

n : Jumlah nilai ideal pada item

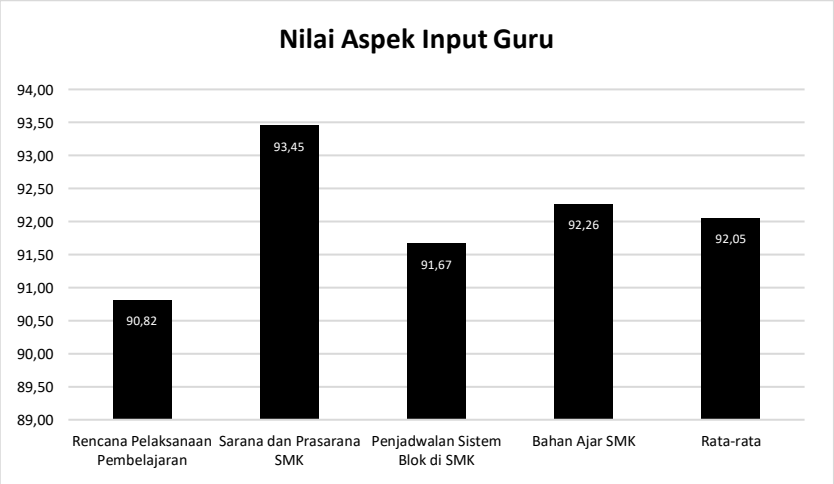
Setelah itu Menyimpulkan hasil perhitungan dengan berdasar pada kriteria seperti pada tabel 1:

Tabel 1. Kriteria Presentase Skor Penilaian Evaluasi Pembelajaran

Interval (0-100)	Kriteria Interpretasi
0 – 39	Sangat Kurang
40 – 54	Kurang
55 – 70	Cukup
71 – 83	Baik
84 - 100	Sangat Baik

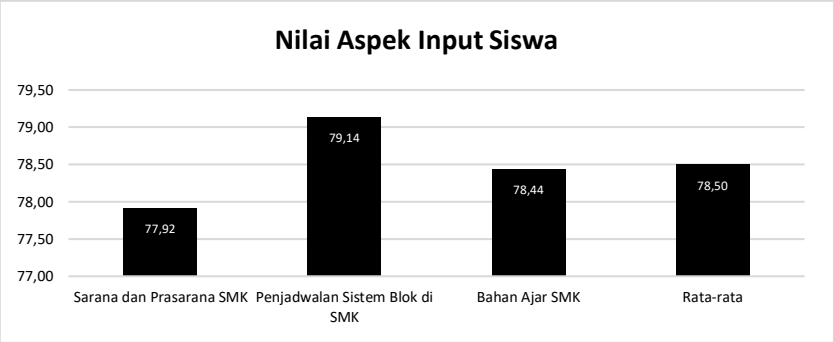
3. HASIL

3.1. Kualitas Input Pembelajaran Sistem Blok pada Jurusan DPIB di SMK Islam 1 Blitar



Gambar 1. Diagram Batang Nilai Aspek Input oleh Guru

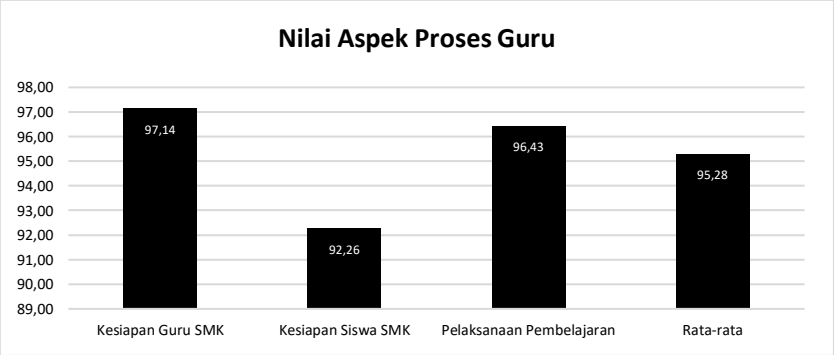
Perolehan nilai rata-rata keseluruhan yang didapat pada aspek input adalah sebesar 92.05% dengan kategori sangat baik. Aspek input ini meliputi indikator rencana pelaksanaan pembelajaran dengan nilai persentase sebesar 90.82%, sarana prasarana dengan skor rata-rata 93.45%, penjadwalan sistem blok sebesar 91.67% dan bahan ajar dengan persentase nilai rata-rata 92.26%, keempat hasil pada indikator ini dikategorikan sangat baik.



Gambar 2. Diagram Batang Nilai Aspek Input oleh Siswa

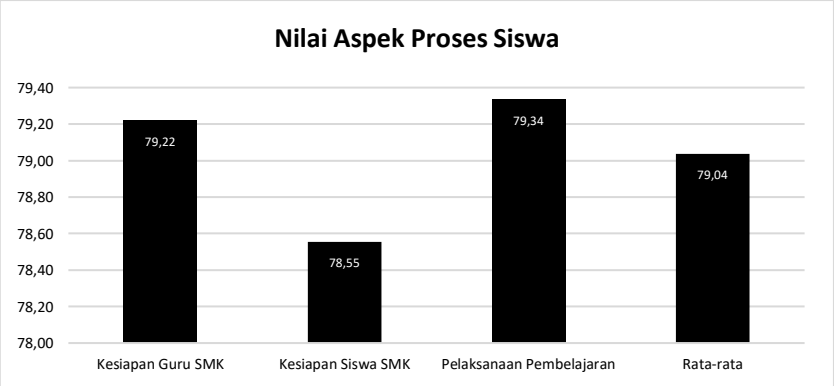
Perolehan nilai aspek input mengenai pembelajaran sistem blok oleh siswa meliputi: sarana dan prasarana, penjadwalan sistem blok, dan bahan ajar. Hasil rata-rata skor keseluruhan sebesar 78.50% tergolong kategori sangat baik. Detail dari perolehan nilai aspek input siswa dapat dilihat pada diagram diatas. Berdasarkan hasil data yang diperoleh, indikator sarana dan prasarana di SMK mendapatkan nilai skor rata-rata 77.92%, indikator penjadwalan sistem blok sebesar 79.14%, dan bahan ajar mendapat perolehan skor rata-rata 78.44% dengan kategori baik.

3.2. Kualitas Proses Pembelajaran Sistem Blok pada Jurusan DPIB di SMK Islam 1 Blitar



Gambar 3. Diagram Batang Nilai Aspek Proses oleh Guru

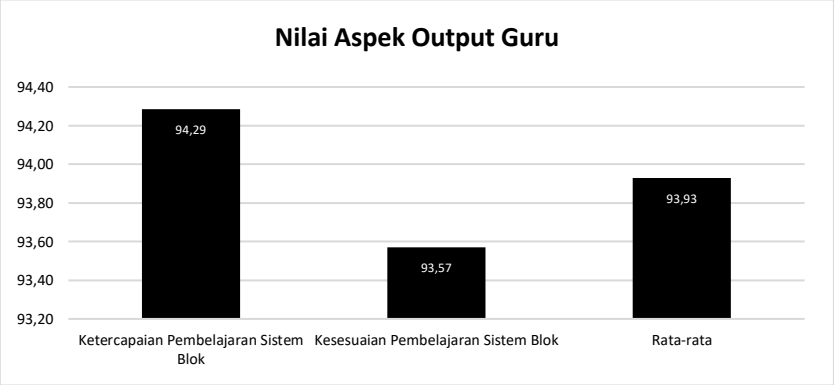
Data uji lapangan yang dilakukan oleh guru, seperti yang dituangkan pada diagram diatas, didapatkan hasil persentase nilai rata-rata sebesar 95.28% yang berkategori sangat baik. Dengan aspek yang dievaluasi meliputi : kesiapan guru dengan perolehan skor sebesar 97.14%, kesiapan siswa sebesar 92.26%, dan pelaksanaan pembelajaran mendapat persentase nilai sebesar 96.43% dengan kategori yang sangat baik. Hal ini berarti pelaksanaan program pembelajaran sistem blok sudah berjalan sangat baik.



Gambar 4. Diagram Batang Nilai Aspek Proses oleh Siswa

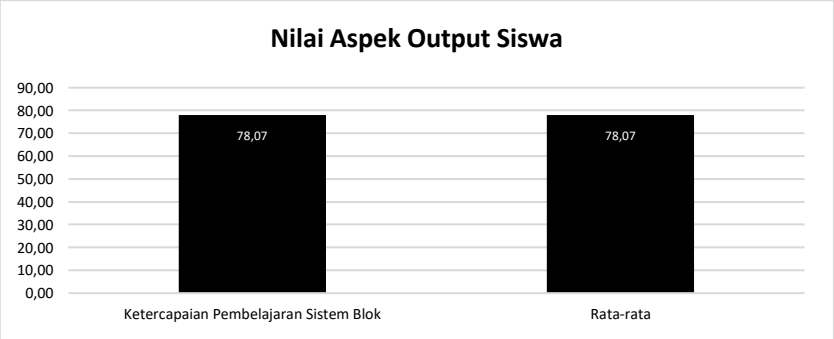
Tidak hanya oleh guru, penilaian aspek proses juga dilakukan oleh siswa. Aspek proses ini mendapatkan nilai rata-rata keseluruhan sebesar 79.04% yang berkategori baik. Seperti yang dapat kita lihat pada diagram diatas, evaluasi proses kesiapan guru SMK mendapatkan nilai rata-rata sebesar 79.22% berkategori baik. Kesiapan siswa diperoleh skor rata-rata 78.55% masuk kategori baik. Dan evaluasi pelaksanaan pembelajaran mendapatkan nilai persentase sebesar 79.34% dengan kategori yang baik.

3.3. Kualitas Output Pembelajaran Sistem Blok pada Jurusan DPIB di SMK Islam 1 Blitar



Gambar 5. Diagram Batang Nilai Aspek Output oleh Guru

Berdasarkan hasil evaluasi aspek output yang diperoleh, untuk indikator ketercapaian pembelajaran sistem blok didapatkan nilai skor sebesar 94.29% dan untuk indikator kesesuaian pembelajaran sistem blok diperoleh nilai persentase sebesar 93.57%. Kedua indikator ini masuk kategori sangat baik.



Gambar 6. Diagram Batang Nilai Aspek Output oleh Siswa

Berdasarkan nilai yang didapat saat uji lapangan, pada sub indikator ketercapaian pembelajaran sistem blok oleh siswa diperoleh hasil sebesar 78.07% dengan masuk kategori baik. Evaluasi indikator ketercapaian pembelajaran ini meliputi penguasaan materi, pencapaian kompetensi, dan kemampuan berpikir siswa.

4. PEMBAHASAN

4.1. Kualitas Input Pembelajaran Sistem Blok pada Jurusan DPIB di SMK Islam 1 Blitar

Evaluasi input pada pembelajaran sistem blok dilakukan terhadap persiapan atau kesiapan proses, pada aspek kualitas input ini terdapat empat indikator, antara lain: rencana pelaksanaan pembelajaran dengan skor rerata sebesar 91.7%, pada indikator ini terdapat empat sub indikator diantaranya ialah kesesuaian dengan kompetensi dasar dan penyajian rencana pembelajaran masing-masing mendapatkan skor rerata sebesar 89.29%,

sedangkan untuk sub indikator rencana penggunaan media pembelajaran dan penyusunan perencanaan penilaian masing-masing mendapatakan skor 92.86% atau dapat dikatakan pada indikator rencana pelaksanaan pembelajaran ini berkategori sangat baik. Sehubungan dengan itu menurut (Rusiadi, 2020) pemilihan metode pembelajaran dan pemilihan dan penggunaan sumber daya pembelajaran yang relevan, seperti buku teks, materi audiovisual, perangkat lunak pembelajaran, atau sumber daya digital lainnya harus mempertimbangkan jenis materi, gaya belajar peserta didik, dan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai.

Indikator selanjutnya yaitu sarana prasarana SMK yang memiliki skor rerata keseluruhan sebesar 93.45% dan terdiri dari tiga sub indikator diantaranya ketersediaan ruang kelas yang memadai dengan rata-rata skor 92.86%, kelengkapan dan kondisi fasilitas belajar dengan skor 94.64%, dan ketersediaan bahan ajar dengan perolehan skor 92.86%, dengan begitu pada indikator sarana dan prasarana SMK terbilang sangat baik. Sarana dan prasarana SMK dengan perolehan skor 93.45%, penjadwalan sistem blok di SMK dengan rata-rata skor 91.79%, dan bahan ajar dengan perolehan skor 92.26% sehingga dapat dikatakan bahwa semua indikator pada aspek input tersebut berkategori sangat baik.

Penjadwalan sistem blok di SMK terdiri dari lima sub indikator dengan kondisi ketepatan jadwal, alokasi waktu pembelajaran, dan koordinasi antar pelajaran masing-masing memperoleh skor rerata sebesar 94.64%, sedangkan kesesuaian jadwal dengan ketersediaan guru dan siswa serta fleksibilitas jadwal masing-masing mendapatkan skor 92.86% dan 82.14%. Sehingga apabila dihitung dengan rata-rata didapatkan skor pada indikator penjadwalan sistem blok ini sebesar 91.79% dengan kategori sangat baik. Sedangkan pada indikator bahan ajar terdapat tiga sub indikator yaitu relevansi materi dengan kurikulum, kesesuaian tingkat kesulitan materi dan kualitas materi pembelajaran dengan masing-masing perolehan skor sebesar 98.21%, 87.5%, dan 91.07% dengan rata-rata keseluruhan sebesar 92.26% atau dapat dikatakan sangat baik.

Perolehan nilai oleh siswa pada aspek input ini terdiri dari tiga indikator, diantaranya adalah sarana dan prasarana SMK dengan rata-rata skor 77.66% berkategori baik yang didalamnya terdapat dua sub indikator yaitu ketersediaan ruang kelas yang memadai dengan perolehan skor 78.44% dan kelengkapan dan kondisi fasilitas belajar didapatkan skor 76.88%. perolehan nilai tersebut bisa dibilang tinggi karena pada saat dilakukan uji di lapangan fasilitas yang ada pada sudah cukup dan terawat dengan baik. Hal tersebut diperkuat oleh pendapat (Novita, 2017) bahwa sarana dan prasarana adalah segala fasilitas yang dibutuhkan untuk mendukung kegiatan belajar mengajar, seperti gedung sekolah, ruang kelas, peralatan laboratorium, perpustakaan, dan fasilitas olahraga, dengan fasilitas tersebut dijaga dengaan baik maka proses pembelajaran dapat berjalan dengan baik.

Sedangkan untuk indikator penjadwalan sistem blok di SMK memperoleh skor rata-rata 79.14% dengan empat sub indikator yaitu alokasi waktu pembelajaran dengan rerata 80.31%, koordinasi antar mata pelajaran 78.91%, kesesuaian jadwal dengan ketersediaan guru dan siswa 79.53% dan fleksibilitas jadwal dengan nilai 77.81%.

Indikator bahan ajar SMK terdiri dari dua buah sub indikator penilaian yaitu kesesuaian tingkat kesulitan materi dan kualitas materi pembelajaran dengan perolehan masing-masing sub indikator sebesar 80.94% dan 75.94%. Secara keseluruhan nilai yang didapat pada siswa ini memiliki kategori baik. Besarnya perolehan skor tersebut dapat diperoleh karena pada pelaksanaannya bahan ajar yang digunakan telah membuat siswa belajar dengan mudah, hal tersebut sejalan dengan pendapat (Johari, 2018) bahwa bahan ajar dirancang untuk membantu siswa memahami konsep-konsep baru, mengembangkan keterampilan, dan meningkatkan pemahaman mereka tentang topik tertentu, untuk

memenuhi kebutuhan siswa, bahan ajaryang digunakan haruslah efektif. Sehubungan dengan hal tersebut menurut (Supardi, 2020) penggunaan bahan ajar yang efektif harus terstruktur dengan baik dan memudahkan siswa dalam memahami konsep secara bertahap, dengan adanya bahan ajar yang efektif, diharapkan siswa dapat mencapai tujuan pembelajaran yang telah ditetapkan.

4.2. Kualitas Proses Pembelajaran Sistem Blok pada Jurusan DPIB di SMK Islam 1 Blitar

Evaluasi pembelajaran sistem blok yang dilakukan pada aspek proses ini meliputi tiga indikator. Indikator tersebut antara lain kesiapan guru SMK, kesiapan siswa SMK, dan pelaksanaan pembelajaran. Adapun skor rata-rata yang didapatkan pada indikator kesiapan guru SMK sebesar 96.43% dengan kategori sangat baik, indikator kesiapan guru SMK terdiri dari empat sub indikator penilaian, diantaranya adalah penguasaan materi dan kompetensi guru yang mendapatkan skor sebesar 98.21%, penguasaan metode pembelajaran sebesar 94.64%, kemampuan mengelola kelas sebesar 100%, dan ketersediaan bahan ajar sebesar 92.86% atau secara keseluruhan dapat dikategorikan sangat baik.

Indikator penilaian berikutnya mengenai kesiapan siswa, pada indikator kesiapan siswa memperoleh nilai skor rata-rata sebesar 91.67% dengan kategori sangat baik, pada indikator ini terdapat tiga indikator yaitu, kemampuan berpikir yang mendapatkan nilai rata-rata skor sebesar 92.86%, kemampuan berkomunikasi sebesar 92.86% juga, dan terakhir sub indikator kemampuan berkolaborasi sebesar 89.29%, ketiga sub indikator ini tergolong dalam kategori sangat baik.

Ketiga, indikator pelaksanaan pembelajaran memperoleh nilai skor rata-rata keseluruhan sebesar 96.43%, yang meliputi penilaian kemampuan mandiri siswa dengan skor yang diperoleh sebesar 96.43%, komunikasi antar guru dan siswa sebesar 92.86%, penggunaan teknologi dalam pembelajaran sebesar 96.43%, terakhir partisipasi dan aktivitas siswa sebesar 100% atau secara keseluruhan masuk kategori sangat baik.

Sedangkan evaluasi berdasarkan perolehan nilai dari siswa, kesiapan guru SMK didapatkan rata-rata skor sebesar 79.22%, pada indikator ini terdapat tiga sub indikator yang dinilai, yaitu penguasaan materi dan kompetensi guru yang mendapatkan rata-rata skor sebesar 81.09%, penguasaan metode pembelajaran sebesar 79.06%, dan kemampuan mengelola kelas sebesar 77.50%. Ketiga sub indikator ini masuk dalam kategori baik, Hasil tersebut sesuai dengan pendapat yang dikemukakan (Magdalena, Fauzi, et al., 2020) bahwa proses pembelajaran sistem blok sudah berjalan dengan baik dan efektif. Sehubungan dengan itu menurut (Nugroho, 2018) pencapaian pada pembelajaran sistem blok ini meliputi metode, media, penggunaan sumber belajar, serta interaksi antara guru dan siswa.

Indikator kesiapan siswa berdasarkan penilaian siswa memperoleh nilai rata-rata keseluruhan sebesar 78.55% masuk kategori baik. Berbeda dengan penilaian oleh guru, penilaian oleh siswa untuk indikator kesiapan siswa ini mempunyai 4 sub indikator penilaian yaitu, kemampuan berpikir yang memperoleh nilai rata-rata persentase sebesar 81.56%, kemampuan berkomunikasi sebesar 76.25%, kemampuan berkolaborasi sebesar 79.06%, dan kemampuan mandiri yang memperoleh skor sebesar 77.34% dengan kategori baik. Hasil penilaian pada aspek proses ini sejalan dengan pendapat yang dikemukakan oleh (Sya'ban, 2018) dalam konteks pembelajaran, kesiapan merujuk pada kemampuan dan kondisi siswa untuk mengikuti pembelajaran dengan efektif. Kesiapan melibatkan aspek-aspek seperti motivasi, pengetahuan, keterampilan, sikap, dan kesiapan fisik.

Indikator pelaksanaan pembelajaran sistem blok berdasarkan perolehan siswa memiliki 3 sub indikator penilaian, yang pertama sub indikator komunikasi antar guru dan siswa memperoleh nilai skor sebesar 75.63%, penggunaan teknologi dalam pembelajaran

sebesar 83.44%, dan partisipasi dan aktivitas siswa sebesar 79.14%, ketiga sub indikator ini masuk kategori baik dengan perolehan nilai rata-rata keseluruhan sebesar 79.40%. Hasil tersebut sesuai dengan kondisi pelaksanaan pembelajaran di SMK Islam 1 Blitar yang sudah berjalan baik, hasil ini sependapat dengan pendapat yang dikemukakan oleh (Rahayu, 2022) pembelajaran yang efektif dan efisien dapat dicapai dengan beberapa pendekatan salah satunya adalah adanya pendekatan diferensiasi pembelajaran, dimana guru melakukan pendekatan yang berbeda antar individu sesuai dengan gaya belajar, tingkat kemampuan, dan minat mereka, dengan memahami perbedaan tersebut, guru dapat mengadaptasi metode pengajaran, materi, dan penilaian sehingga pembelajaran menjadi lebih efektif dan efisien.

4.3. Kualitas Output Pembelajaran Sistem Blok pada Jurusan DPIB di SMK Islam 1 Blitar

Evaluasi yang dilakukan pada aspek output ini meliputi dua indikator yaitu ketercapaian dan kesesuaian terhadap pembelajaran sistem blok yang telah diterapkan di SMK Islam 1 Blitar. Adapun skor rata-rata yang didapatkan pada indikator ketercapaian pembelajaran sebesar 96.64% dengan kategori sangat baik, indikator ketercapaian pembelajaran terdiri dari tiga sub indikator penilaian diantaranya ialah penguasaaan materi yang mendapat skor sebesar 96.43%, pencapaian kompetensi sebesar 96.54%, dan kemampuan berpikir sebesar 92.86% atau secara keseluruhan dapat dikatakan sangat baik. Hasil tersebut sesuai dengan harapan diterapkannya pembelajaran sistem blok yang dikemukakan oleh (Burhan & Arifin, 2020) bahwa hasil yang diharapkan dari penerapan metode pembelajaran sistem blok yaitu siswa dapat mengintegrasikan berbagai konsep, teori, dan keterampilan dalam satu blok pembelajaran yang terkait. Sehubungan dengan itu menurut (Idrus, 2019) pencapaian pada pembelajaran sistem blok ini mencakup penguasaan materi, pencapaian kompetensi dan kemmapuan berpikir.

Sedangkan pada indikator kesesuaian pembelajaran sistem blok terdapat tiga sub indikator penilaian diantaranya ialah kesesuaian materi yang mendapatkan skor sebesar 96.43%, kesesuaian metode pembelajaran dengan skor 91.7%, dan kesesuaian waktu pembelajaran diperoleh skor 94.64%, sehingga secara keseluruhan didapatkan rata-rata skor sebesar 94.5%. Berdasarkan hasil skor tersebut, secara keseluruhan penilaian pada sub indikator kesesuaian pembelajaran sistem blok dapat dikatakan sangat baik. Hasil tersebut didapatkan karena antara perencanaan dan pelaksanaan pada sub-sub indikator pembelajaran sistem blok yang diterapkan telah sesuai. Hal tersebut sejalan dengan pendapat yang dikemukakan oleh (Kurniawan et al., 2012) bahwa kesesuaian antara perencanaan dan pelaksanaan penting untuk memastikan bahwa apa yang telah direncanakan dalam program pembelajaran sistem blok dapat diimplementasikan dengan efektif dan efisien. Sehubungan dengan itu (Munastiwi, 2011) turut berpendapat bahwa Kesesuaian antara perencanaan dan pelaksanaan sistem blok di SMK merupakan faktor penting yang perlu diperhatikan, prencanaan yang matang dan pelaksanaan yang tepat adalah kunci untuk mencapai tujuan pembelajaran yang diinginkan.

Sedangkan ketercapaian pembelajaran sistem blok berdasarkan perolehan nilai dari siswa didapatkan rata-rata skor sebesar 77.05%, pada indikator ini terdapat tiga sub indikator yang dinilai, yaitu penguasaan materi yang mendapatkan skor 73.44%, pencapaian kompetensi dengan skor 79.58%, dan kemampuan berpikir sebesar 78.13%. Secara keseluruhan memiliki kategori sangat baik. Hasil tersebut sesuai dengan kondisi siswa di sekolah terkait yang mana siswa mampu mencapai kompetensi sesuai dengan program keahlian dan kurikulum, serta dapat berpikir kritis dan mengaplikasikan konsep dan pengetahuan pada dunia nyata. Hal tersebut sesuai dengan pendapat yang dikemukakan

oleh (Idrus, 2019) bahwa pencapaian pada pembelajaran sistem blok ini akan terlaksana dengan baik apabila siswa mampu menguasai materi, mencapai kompetensi dan mampu berpikir dengan kritis.

5. SIMPULAN

SMK Islam 1 Blitar Jurusan Desain Pemodelan dan Informasi Bangunan berdasarkan hasil penelitian pelaksanaan pembelajaran sistem blok telah dijalankan dengan baik. Kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian evaluasi yang telah dilakukan dan juga pembahasan yang telah dikemukakan pada bab sebelumnya mengenai evaluasi pembelajaran sistem blok pada Jurusan Desain Pemodelan Bangunan dan Informasi Bangunan di SMK Islam 1 Blitar yang ditinjau dari aspek input, proses, dan output yaitu :

1. Kualitas input evaluasi pembelajaran sistem blok pada Jurusan DPIB di SMK Islam 1 Blitar yang terdiri dari indikator : rencana pelaksanaan dan pembelajaran; sarana dan prasarana; penjadwalan sistem blok; dan bahan ajar masuk dalam kategori sangat baik.
2. Kualitas proses evaluasi pembelajaran sistem blok pada Jurusan DPIB di SMK Islam 1 Blitar yang terdiri dari indikator : kesiapan guru; kesiapan siswa; dan indikator pelaksanaan pembelajaran masuk dalam kategori yang sangat baik.
3. Kualitas output dari evaluasi pembelajaran sistem blok pada Jurusan DPIB di SMK Islam 1 Blitar yang terdiri dari indikator : ketercapaian pembelajaran sistem blok dan indikator kesesuaian pembelajaran sistem blok sudah masuk dalam kategori sangat baik.

DAFTAR PUSTAKA

Aziz, N. (2020). Peranan Pemebelajaran Sistem Blok Dan Kelengkapan Sarana Praktek Terhadap Minat Belajar Siswa Mata Pelajaran Praktek Kerja Bengkel Di Program Keahlian Bangunan Smk Negeri 1 Magelang. 4, 1–9.

Burhan, N., & Arifin, Z. (2020). The Implementation Of Block-System Learning On The Expertise Competence Of Automotive Lightweight Vehicle Engineering In Vocational High School. Jurnal Pendidikan Vokasi, 10(1), 80–92. Https://Doi.Org/10.21831/Jpv.v10i1.30378

Dewi, H. Y., & Santoso, A. (2022). Evaluasi Sistem Blok Secara Daring Pada Mata Pelajaran Aplikasi Perangkat Lunak Dan Perencanaan Interior Gedung Kelas Xi Kompetensi Keahlian Desain Pemodelan Dan Informasi Bangunan Di Smk Negeri 1 Sedayu. Jurnal Pendidikan Teknik Sipil, 4(1), 94–103. Https://Doi.Org/10.21831/Jpts.v4i1.48534

Idrus. (2019). Evaluasi Dalam Proses Pembelajaran. Evaluasi Dalam Proses Pembelajaran, 2, 920–935.

Imam, M., & Sutopo. (2017). Evaluasi Penerapan Pembelajaran Sistem Blok Di Jurusan Teknik Pemesinan Smk Muhammadiyah Prambanan. 127–134. Http://Id.Wikipedia.Org/Wiki/Pembelajaran

Kurniadi, O., & Muskhir, M. (2022). Evaluasi Pelaksanaan Sistem Blok Dalam Kurikulum Pusat Keunggulan. Jurnal Pendidikan Teknik Elektro, 3(2), 149–155. Https://Doi.Org/10.24036/Jpte.v3i2.204

Kurniawan, E., Suyadi, D., & Karsono, R. (2012). Efektifitas Sistem Pembelajaran Blok Tri Wulan Pada Mata Pelajaran Produktif Program Keahlian Bangunan Smkn 1 Jakarta. Jurnal Pensil, 1(2), 123–131. Https://Doi.Org/10.21009/Jpensil.v1i2.9820

Magdalena, I., Fauzi, H. N., & Putri, R. (2020). Pentingnya Evaluasi Dalam Pembelajaran Dan Akibat Memanipulasinya. In Jurnal Pendidikan Dan Sains (Vol. 2, Issue 2). Https://Ejournal.Stitpn.Ac.Id/Index.Php/Bintang

Muhammad Hairul, 2017. (2005). Penyuluhan Metode Audio Visual Dan Demonstrasi Terhadap Pengetahuan Menyikat Gigi Pada Anak Sekolah Dasar Prasko 1 , Bambang Sutomo 2 , Bedjo Santoso 3. Jurnal Kesehatan Gigi, 03(2), 1–5.

Munastiwi, E. (2011). Model Pembelajaran Cips (Issue 1997).

Nugroho, A. R. (2018). Pengaruh Sistem Blok Praktek Terhadap Kompetensi Mahasiswa Jurusan Teknologi Pengolahan Kulit Politeknik Atk Yogyakarta. Berkala Penelitian Teknologi Kulit, Sepatu, Dan Produk Kulit., 17(1), 26–45.

Pratiwi. (2015). Hubungan Penerapan Jam Pelajaran Sistem Blok Dan Minat Belajar Dengan Prestasi Belajar Mata Pelajaran Teknik Kerja Bengkel Siswa Kelas X Smkn 1 Magelang.

Rahayu, R. (2022). Analisis Profil Gaya Belajar Siswa Untuk Pembelajaran Berdiferensiasi Di Smp Negeri 23 Pekanbaru. Jurnal Basicedu, 1(8), 1913–1922.

Ratu. (2016). Efektifitas Penerapan Pembelajaran Dengan Sistem Blok Jurusan Teknik Mekanik Otomotif Di Smk Muhammadiyah Prambanan.

Redasuryani, W. (2015). Evaluasi Output Dalam Pembelajaran Sistem Blok Adalah Evaluasi Yang Dilakukan Terhadap Hasil Belajar Yang Telah Dicapai Oleh Siswa Pada Akhir Pembelajaran, Seperti Tes Atau Penilaian Akhir Lainnya.

Samsudi. (2014). Pengembangan Model Pembelajaran Program Produktif Smk Untuk Membentuk Karakter Kewirausahaan Lulusan. Cakrawala Pendidikan, Xxxiii(2), 307–314.

Soulisa, I. (2022). Evaluasi Pembelajaran. In Widina Bhakti Persada Bandung (Vol. 5, Issue 3).

Sya'Ban, A. L. (2018). Kesiapan Peserta Didik Untuk Mengikuti Pembelajaran Geografi Secara Efektif Di Sman 5 Tebo. Http://Repo.Stkip-Pgri-Sumbar.Ac.Id/Id/Eprint/1509/2/12030216 Abdul Latif Sya'Ban.Pdf

Live and Applied Science, Volume 4
Prosiding National Seminar and Call for Paper Civil Days 2024 (EnviroCivil-2024)
Diselenggarakan di Malang, 28 Agustus 2024
e-ISSN (2964-772X)

PENGARUH PENGALAMAN PRAKTIK INDUSTRI, EFIKASI DIRI, DAN MOTIVASI BELAJAR TERHADAP PRESTASI MATA KULIAH PERANCANGAN KONSTRUKSI BANGUNAN GEDUNG

Elysah Indah Cahyani[1], Sutrisno[2], Eko Suwarno[3]

[1]Universitas Negeri Malang, email: elysah.indah.1905216@students.um.ac.id
[2]Universitas Negeri Malang, email: sutrisno.ft@um.ac.id
[3]Universitas Negeri Malang, email: *eko.suwarno.ft@um.ac.id*

Abstrak

Banyak mahasiswa yang kesulitan dalam menguasai capaian pembelajaran pada mata kuliah perancangan konstruksi bangunan gedung (PKBG). Beberapa faktor yang diduga dapat mempengaruhi prestasi PKBG diantaranya seperti pengalaman praktik industri, efikasi diri, dan motivasi belajar. Untuk itu, perlu adanya penelitian untuk mengetahui pengaruh baik secara langsung maupun tidak langsung. Penelitian ini menggunakan jenis penelitian kuantitatif, dengan sampel mahasiswa S1 Pendidikan Teknik Bangunan angkatan 2019. Penelitian ini menggunakan uji coba terpakai, yang mana hasil pengujian akan langsung digunakan untuk menguji hipotesis penelitian. Pengumpulan data dilakukan dengan menggunakan kuesioner serta dokumentasi. Analisis data dilakukan dengan menggunakan program SPSS Statistic 25 baik untuk uji prasyarat maupun uji hipotesis dengan metode analisis jalur. Hasil penelitian menunjukkan pengalaman praktik industri tidak berpengaruh secara langsung terhadap prestasi mata kuliah PKBG, tetapi secara tidak langsung melalui variabel perantara motivasi belajar didapatkan pengaruh yang signifikan. Efikasi diri baik secara langsung maupun tidak langsung tidak berpengaruh signifikan terhadap prestasi mata kuliah PKBG. Sedangkan, motivasi belajar secara langsung berpengaruh signifikan terhadap prestasi mata kuliah PKBG.

Kata kunci: praktik industri, efikasi diri, motivasi, PKBG.

1. Pendahuluan

Perancangan konstruksi bangunan gedung (PKBG) merupakan salah satu mata kuliah non pendidikan dengan bobot 3 sks yang wajib ditempuh oleh mahasiswa S1 Pendidikan Teknik Bangunan, Departemen Teknik Sipil dan Perencanaan, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Malang sebagai salah satu syarat lulus kuliah. Mata kuliah PKBG memiliki peranan sangat penting guna membantu mahasiswa dalam menganalisis, memecahkan masalah, serta mengaplikasikan prinsip-prinsip rekayasa, teknologi, dan manajemen dalam bidang teknik bangunan gedung dengan menerapkan kaidah penelitian sesuai dengan norma dan etika akademik. Dengan menguasai ilmu yang diperoleh pada mata kuliah PKBG dapat mempermudah mahasiswa ketika akan bekerja pada bidang jasa konstruksi, selain itu bagi yang berminat menjadi tenaga pendidik dapat menerapkan ilmu yang diperoleh kepada siswa. Hal ini sejalan dengan capaian pembelajaran pada mata kuliah PKBG yakni mampu memahami produk perencanaan serta mengidentifikasi jenis-jenis pekerjaan jasa konstruksi, menganalisis macam-macam pekerjaan jasa konstruksi, merencanakan penggunaan sumber daya, membuat penjadwaan atau *Time schedule* pelaksanaan pekerjaan konstruksi menggunakan perangkat lunak, membuat pengendalian kemajuan pada pelaksanaan pekerjaan konstruksi, menghitung volume pekerjaan dan analisa harga satuan pekerjaan (AHSP) serta menghitung rencana

Copyright © 2024 The Authors. Published by Universitas Negeri Malang.
This is an open access article distributed under the CC BY-NC 4.0 license -http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/.

anggaran biaya pelaksana (RABP) sesuai dengan gambar kerja. Banyak mahasiswa yang kesulitan dalam menguasai capaian pembelajaran pada mata kuliah PKBG sehingga berpengaruh terhadap prestasi mahasiswa. Mahasiswa yang tidak mampu menguasai capaian pembelajaran dan tidak dapat menyelesaikan tugas yang diberikan dengan baik harus mengulang mata kuliah ini disemester selanjutnya, sehingga dapat menghambat penyelesaian studi. Pada semester gasal tahun ajaran 2021/2022 sebanyak 28% dari 104 mahasiswa tidak lulus mata kuliah ini, sedangkan pada semester genap tahun 2021/2022 sebanyak 80% dari 41 mahasiswa yang tidak lulus, dan pada semester gasal tahun 2022/2023 sebanyak 43% dari 87 mahasiswa yang tidak lulus mata kuliah PKBG (Data Admin Departemen Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Negeri Malang). Ada beberapa alasan yang dapat menjadi penyebab banyak mahasiswa yang tidak lulus mata kuliah PKBG diantaranya seperti kurangnya pemahaman mahasiswa terhadap mata kuliah ini, mahasiswa kurang yakin terhadap kemampuan yang mereka miliki, terlalu menganggap enteng mata kuliah ini, belum mengambil mata kuliah pendukung yang berhubungan erat dengan mata kuliah PKBG, tidak adanya dorongan atau motivasi untuk mengerjakan tugas sesuai *deadline*, dsb. Adapun beberapa faktor yang diduga dapat mempengaruhi prestasi mata kuliah PKBG diantaranya seperti pengalaman praktik industri, efikasi diri, dan motivasi belajar.

Prestasi mata kuliah Perancangan Konstruksi Bangunan Gedung adalah hasil akhir berupa nilai atau skor tinggi yang didapat mahasiswa setelah mengikuti serangkaian pembelajaran pada mata kuliah PKBG. Salah satu faktor yang dapat mempengaruhi prestasi mahasiswa pada mata kuliah PKBG adalah pengalaman praktik industri. Menurut Yulianto & Sentot (2018) pengalaman praktik industri merupakan keterampilan dan pengetahuan yang diketahui dan dikuasai seseorang setelah mengikuti kegiatan ditempat kerja secara terarah guna memperoleh keahlian profesional. Praktik industri memberikan pengalaman-pengalaman praktis kepada peserta didik sehingga hasil pelatihan bertambah kaya dan luas (Sari, 2014). Dengan praktik industri mahasiswa mampu mengembangkan sikap dalam membangun komunikasi sebelum memasuki dunia kerja yang nyata. Terdapat dua aspek yang dapat menjadi tolak ukur penilaian praktik industri yakni Aspek teknis dan Aspek non teknis (Rahmawati dkk., 2020). Praktik kerja lapangan memiliki hubungan positif serta memberikan sumbangan efektif terhadap nilai siswa (Erdianto, 2015). Selain itu, Ikbal (2020) menyatakan bahwa pengalaman berpengaruh secara positif dan signifikan terhadap prestasi. Semakin banyak kuantitas pengalaman kerja nyata yang didapat mahasiswa, maka semakin besar pula pengetahuan yang didapat mahasiswa, sehingga besar pula kesempatan mahasiswa untuk berprestasi. Hal ini dikuatkan dengan penelitian yang dilakukan oleh Ikbal (2020) yang menyatakan bahwa pengalaman berpengaruh secara positif dan signifikan terhadap prestasi. Selain itu, Rizki dkk. (2018) berpendapat bahwa praktik kerja industri dapat berpengaruh terhadap kemampuan serta kecakapan peserta didik sesuai dengan kompetensi bidang keahlian masing-masing. Hal ini dapat dijadikan sebagai salah satu unsur untuk mengetahui besar pengaruh dari pengalaman praktik industri baik secara langsung maupun tidak langsung terhadap prestasi mata kuliah PKBG.

Selain dari pengalaman praktik industri, efikasi diri juga dapat berperan dalam pembentukan prestasi. Efikasi diri adalah sebuah kepercayaan seseorang akan kemampuan dirinya saat menghadapi kesulitan serta menggapai tujuan dalam situasi tertentu (Iqbal, 2018). Menurut Khadifa dkk. (2018) efikasi diri adalah suatu keyakinan individu akan kemampuan yang dimilikinya saat mehadapi situasi atau kondisi karena mempunyai motivasi, sumber daya, peran, dan kemampuan mengerjakan tugas hingga berhasil. Menurut Bandura dalam Rachmahana (2008) efikasi terbagi dalam 3 dimensi yakni *magnitude, generality, dan strenght.* Sama halnya dengan Fitriyah dkk. (2019) dalam bukunya yang berjudul "Menanamkan Efikasi Diri dan Kestabilan Emosi" yang membagi aspek efikasi diri menjadi tiga komponen yakni:

tingkatan (*Magnitude*), Kekuatan (*Strength*), dan Generalisasi (*Generality*). Dimensi tingkatan atau *Magnitude* berkaitan dengan tingkat kemampuan seseorang dalam menyelesaikan tugas berdasarkan tingkat kesulitannya, dimensi kekuatan atau *strenght* yakni dimana seseorang memiliki kekuatan serta kegigihan dan pantang menyerah dalam menghadapi masalah yang sulit, sedangkan dimensi generalisasi atau *generality* yakni ketika seseorang individu yakin akan kemampuannya dalam penguasaan tugas, materi, dan cara mengatur waktu. Dengan percaya akan kemampuan serta tekad kuat yang ada dalam diri mahasiswa, dapat mendorong prestasi mahasiswa pada mata kuliah PKBG. Menurut Aini dan Widyarfendhi (2019) Efikasi diri berpengaruh terhadap keberhasilan suatu usaha, prestasi, tujuan, motivasi, pilihan pribadi, serta pola reaksi emosional. Seseorang yang memiliki efikasi tinggi, rasa percaya diri pada kemampuanya untuk berhasil dalam mengerjakan tugas akan semakin besar (Miyono dkk., 2019). Hartati dkk. (2021) mengatakan bahwa seseorang yang memiliki efikasi diri tinggi maka akan termotivasi untuk berhasil mencapai suatu tujuan pembelajaran serta dapat bertahan menghadapi segala kesulitan, sehingga efikasi diri memiliki dampak besar terhadap hasil belajar. Hal ini didukung dengan penelitian yang dilakukan oleh Hartati (2021) yang mengatakan bahwa "terdapat hubungan yang positif dan signifikan antara efikasi diri dengan hasil belajar matematika". Hubungan positif dan signifikan dari efikasi diri dengan hasil belajar dapat dijadikan sebagai dasar untuk mengetahui pengaruh efikasi diri terhadap prestasi mata kuliah Perancangan Konstruksi Bangunan Gedung. Dengan Efikasi diri yang tinggi pada diri mahasiswa dapat menghasilkan prestasi yang gemilang pada mata kuliah PKBG. Efikasi diri juga dapat memicu usaha dan kerja keras mahasiswa dalam mengerjakan tugas yang diberikan secara optimal.

Faktor lain yang diduga dapat meningkatkan prestasi mata kuliah PKBG adalah motivasi. Motivasi yang memiliki peran penting dalam prestasi mahasiswa ialah motivasi belajar. Motivasi belajar adalah suatu penggerak dalam diri peserta didik yang dapat menimbulkan kegiatan belajar, menjamin kelangsungan pembelajaran, serta kegiatan belajar menjadi terarah guna mendapatkan hasil yang maksimal (Sidabutar, 2020). Motivasi belajar memberikan dampak yang besar terhadap prestasi mahasiswa. Motivasi bertujuan untuk mendorong semangat, meningkatkan moral dan kepuasan, meningkatkan kedisiplinan, meningkatkan produktivitas, meningkatkan prestasi, menciptakan suasan dan hubungan baik, mempertahankan loyalitas dan kestabilan, meningkatkan kesejahteraan dan memperkuat rasa tanggung jawab akan tugas-tugas yang diberikan (Pamungkas, 2021). Motivasi berfungsi sebagai promotor untuk menentukan cepat lambatnya suatu tindakan, membatu seseorang untuk menyeleksi hal-hal yang tidak berhubungan dengan tujuan, menjadi pengarah terhadap aktifitas yang sedang dilakukan sesuai tujuan yang hedak dicapai (Sugiarto, 2019). Menurut Rahman (2021) motivasi berfungsi sebagai pendorong prestasi belajar, menimbulkan, mendasari, dan penggerak perbuatan belajar. Rahman juga mengatakan dengan motivasi yang besar serta usaha yang maksimal sesorang yang belajar akan mendapatkan prestasi yang baik. Terdapat dua faktor yang mempengaruhi motivasi belajar yaitu motivasi intrinsik hasrat dan motivasi ekstrinsik (Baharudin & Esa, 2015). Menurut Rangga dan Naomi (2007) motivasi dapat berpengaruh secara signifikan dalam meningkatkan prestasi belajar mahasiswa. Hal ini dikuatkan dengan penelitian Sugiyanto (2012) yang mengemukakan "Semakin tinggi motivasi belajar seorang siswa semakin baik pula prestasi akademiknya, begitu pula sebaliknya. Selain itu, motivasi belajar dapat dipengaruhi oleh pengalaman dan efikasi diri. Dengan pengalaman siswa memiliki harapan lebih untuk sukses sehingga menimbulkan motivasi untuk belajar (Dina, 2020). Kurniyawati (2012) mengatakan bahwa terdapat hubungan positif dan signifikan efikasi diri dengan motivasi belajar. Motivasi belajar menjadi salah satu faktor penting guna meningkatkan prestasi mahasiswa. Motivasi belajar timbul karena adanya tekat yang kuat, minat, serta

kemauan dari dalam diri mahasiswa itu sendiri. Dengan adanya motivasi belajar yang tinggi pada diri mahasiswa diharapkan dapat memberikan pengaruh positif terhadap prestasi Mata Kuliah PKBG.

Penelitian ini bertujuan untuk yang pertama mengetahui pengaruh pengalaman praktik industri secara langsung dan tidak langsung terhadap prestasi mata kuliah PKBG; kedua, untuk mengetahui pengaruh efikasi diri secara langsung dan tidak langsung terhadap prestasi mata kuliah PKBG; terakhir, untuk mengetahui pengaruh langsung motivasi belajar terhadap prestasi mata kuliah PKBG pada mahasiswa S1 Pendidikan Teknik Bangunan Universitas Negeri Malang. Penelitian ini sangat perlu dilakukan karena masih banyak mahasiswa yang tidak lulus pada mata kuliah ini. Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat menambah wawasan serta pengetahuan mengenai variabel-variabel yang mempengaruhi prestasi mata kuliah PKBG sehingga dapat menjadi solusi guna memperbaiki prestasi mahasiswa, dapat menjadi masukan bagi mahasiswa untuk dapat meningkatkan prestasi pada mata kuliah PKBG, serta dapat digunakan untuk meningkatkan kualitas pendidikan agar menjadi lebih baik dari sebelumnya dan menghasilkan lulusan yang berdaya saing tinggi.

2. METODE

Penelitian ini menggunakan jenis penelitian kuantitatif dengan metode analisis jalur untuk mengetahui pengaruh langsung dan tidak langsung variabel independen terhadap variabel dependen. Dalam penelitian ini terdapat dua variabel bebas (*Independent*) yakni pengalaman praktik industri (X1) dan efikasi diri (X2), variabel *Intervening* yakni motivasi belajar (X3), dan variabel terikat (*Dependent*) yakni prestasi mata kuliah perancangan konstruksi bangunan gedung (Y). Pengambilan dan pengumpulan data dilakukan secara online dengan membagikan link google form melalui media atau aplikasi whatsapp kepada responden serta dokumentasi berupa nilai mata kuliah perancangan konstruksi bangunan gedung yang didapat dari pihak departemen. Populasi pada penelitian ini adalah mahasiswa program studi S1 pendidikan teknik bangunan Universitas Negeri Malang angkatan 2019 yang telah menempuh mata kuliah praktik industri dan sudah lulus pada mata kuliah perancangan konstruksi bangunan gedung yakni sebanyak 85 mahasiswa. Karena populasi yang didapat kurang dari 100 maka jumlah sampel akan diambil keseluruhan dari populasi. Teknik pengumpulan data dilakukan dengan cara menyebar kuesioner (pengalaman praktik industri, efikasi diri, dan motivasi belajar) kepada responden serta dokumentasi berupa nilai perancangan konstruksi bangunan gedung. Kuesioner pada penelitian ini bersifat tertutup dimana responden hanya perlu memilih opsi jawaban dari setiap pertanyaan yang sudah disediakan. Skala yang digunakan pada penelitian ini adalah *skala likert* dengan 4 opsi pilihan jawaban yang sudah dimodifikasi sesuai item pertanyaan.

Pengujian data kuesioner pada penelitian ini menggunakan uji coba terpakai dimana hasil uji coba akan digunakan langsung pada penelitian, yang mana hanya butir-butir yang shahih yang akan dianalisis. Dari hasil uji validitas dan reabilitas yang telah dilakukan kepada 85 mahasiswa diketahui bahwa semua item pertanyaan valid dan reliabel dengan nilai cronbach's alpha untuk pengalaman praktik industri sebesar 0,904, efikasi diri sebesar 0,887, dan motivasi belajar sebesar 0,869. Sehingga, semua item pertanyaan dapat digunakan untuk melakukan teknik analisis data dan pengujian hipotesis.

3. HASIL

Hasil pengujian pengaruh langsung pengalaman praktik industri (X_1), efikasi diri (X_2), dan motivasi belajar (X_3) terhadap prestasi mata kuliah perancangan konstruksi bangunan gedung (Y) dengan menggunakan program *spss* dapat dilihat pada Tabel 1.

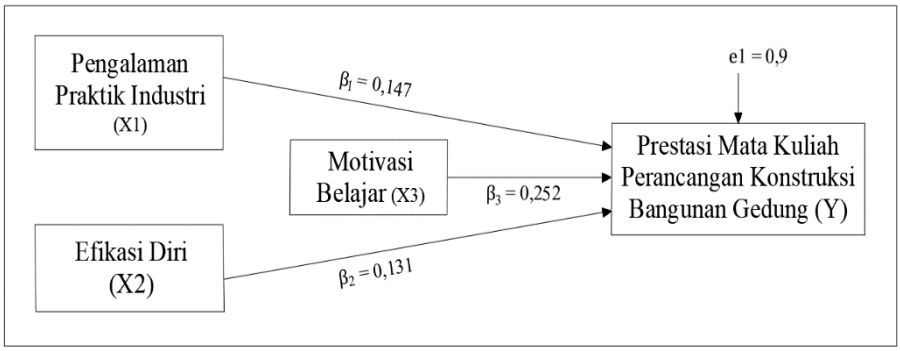
Tabel 1. Hasil Analisis Regresi I

Model	β	t	Sig
Pengalaman Praktik Industri	0,147	1,137	0,259
Efikasi Diri	0,131	1,066	0,289
Motivasi Belajar	0,252	2,119	0,037
R Square = 0,190			

Dari tabel 1. diketahui bahwa nilai koefisien regresi (β) pada variabel pengalaman praktik industri adalah 0,147, variabel efikasi diri adalah 0,131, dan motivasi belajar adalah sebesar 0,252. Nilai R Square sebesar 0,190 yang berarti kontribusi pengaruh pengalaman praktik industri, efikasi diri, dan motivasi belajar terhadap prestasi mata kuliah PKBG adalah sebesar 19%, sementara sisanya merupakan kontribusi dari variabel lain yang tidak dimasukkan kedalam penelitian. Dari nilai R Square dapat dicari nilai e1 dengan rumus e1 = $\sqrt{(1-0{,}190)} = 0{,}9$. Sehingga dapat dibuat persamaan regresi model I sebagai berikut:

$$Y = 0{,}147\ X_1 + 0{,}131\ X_2 + 0{,}252\ X_3 + 0{,}9$$

Berikut adalah penggambaran diagram persamaan regresi model I:



Gambar 1. Persamaan Regresi I

Hasil pengujian pengaruh tidak langsung pengalaman praktik industri (X_1) dan efikasi diri (X_2) terhadap motivasi belajar (X_3) dengan menggunakan program spss dapat dilihat pada tabel 2.

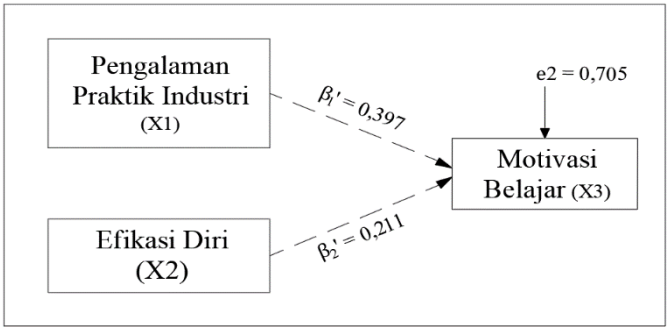
Tabel 2. Hasil Analisis Regresi II

Model	β	t	Sig
Pengalaman Praktik Industri	0,397	3,564	0,001
Efikasi Diri	0,211	1,893	0,062
R Square = 0,295			

Dari tabel 2. dapat diketahui bahwa nilai koefisien regresi (β) pada variabel pengalaman praktik industri adalah 0,397 dan koefisien regresi (β) pada variabel efikasi diri adalah 0,211. Besar nilai R Square adalah 0,295 yang berarti kontribusi pengaruh pengalaman praktik industri dan efikasi diri terhadap motivasi belajar adalah sebesar 29,5%, sementara sisanya merupakan kontribusi dari variabel lain yang tidak dimasukkan kedalam penelitian. Dari nilai R Square dapat dicari nilai e2 dengan rumus e2 = $\sqrt{(1-0{,}295)} = 0{,}705$. Sehinnga dapat dibuat persamaan regresi model II sebagai berikut:

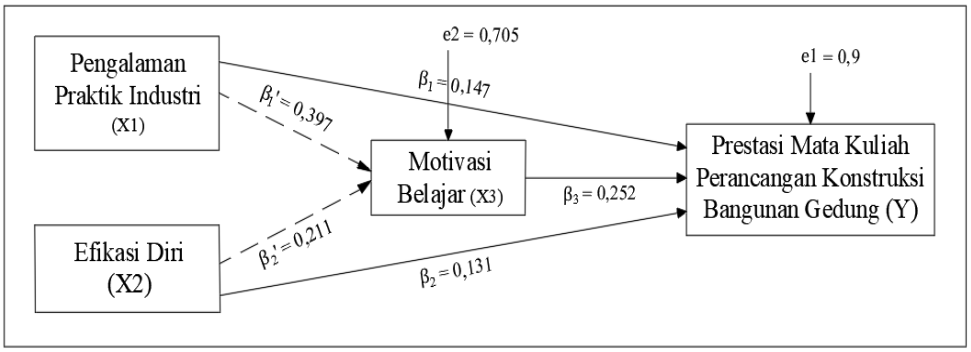
$$X_3 = 0{,}397\ X_1 + 0{,}211\ X_2 + 0{,}705$$

Berikut adalah penggambaran diagram persamaan regresi model II:



Gambar 2. Persamaan Regresi II

Dari persamaan regresi model I dan persamaan regresi model II, maka dapat dibuat gambar diagram analisis jalur pengaruh langsung dan tidak langsung, yang dapat dilihat pada gambar 3.



Gambar 3. Diagram Analisis Jalur

3.1. Pengaruh Pengalaman Praktik Industri terhadap Prestasi Mata Kuliah PKBG

Berdasarkan pada hasil analisis jalur pengaruh langsung pada tabel 1 diketahui bahwa nilai signifikansi X_1 terhadap Y adalah sebesar 0,259 melebihi dari batas *Level of Significant* 0,05, sehingga variabel pengalaman praktik industri secara langsung tidak berpengaruh signifikan terhadap prestasi mata kuliah PKBG.

Berdasarkan pada tabel 2, diketahui bahwa nilai signifikansi X_1 terhadap X_3 adalah 0,001 < 0,05, sehingga dapat dikatakan bahwa pengalaman praktik industri (X_1) berpengaruh signifikan terhadap motivasi belajar (X_3). Pada tabel 1, diketahui bahwa taraf signifikansi X_3 terhadap Y adalah sebesar 0,037 yang artinya motivasi belajar (X_3) berpengaruh signifikan terhadap prestasi mata kuliah perancangan konstruksi bangunan gedung (Y), karena memiliki nilai sig < 0,05 (*Level of Significant*). Pengaruh tidak langsung didapatkan dari hasil kali antara X_1 terhadap X_3 dan X_3 terhadap Y. Sehingga diperoleh pengaruh tidak langsung sebesar 0,10.

Total pengaruh X_1 terhadap Y adalah sebesar 0,247 atau dapat dikatakan bahwa variabel pengalaman praktik industri (X_1) memiliki total pengaruh sebesar 24,7%. Karena pengaruh X_1 terhadap X_3 adalah signifikan dan pengaruh X_3 terhadap Y adalah signifikan, maka pengaruh tidak langsung X_1 terhadap Y melalui X_3 adalah signifikan.

3.2. Pengaruh Efikasi Diri terhadap Prestasi Mata Kuliah PKBG

Berdasarkan pada hasil analisis jalur pengaruh langsung pada tabel 1, diketahui bahwa nilai koefisien regresi pada variabel efikasi diri (X2) adalah 0,131, dengan nilai Sig 0,289 > 0,05 (taraf signifikansi) sehingga dapat dikatakan bahwa variabel efikasi diri tidak berpengaruh signifikan terhadap prestasi mata kuliah PKBG.

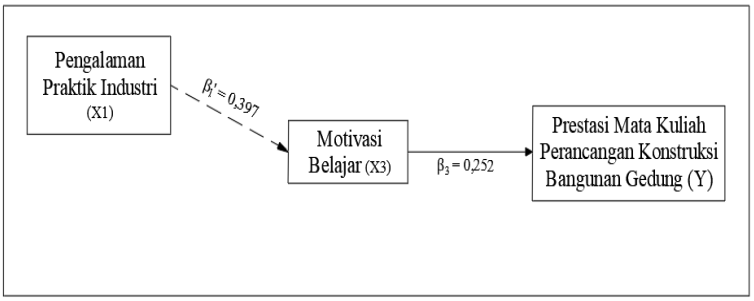
Pengaruh tidak langsung digunakan untuk mengukur pengaruh variabel efikasi diri (X_2) melalui variabel perantara (*Intervening*) yang pada penelitian ini adalah motivasi belajar (X_3) terhadap prestasi mata kuliah perancangan konstruksi bangunan gedung (Y). Dari hasil analisis jalur pengaruh tidak langsung pada tabel 2, diketahui bahwa nilai signifikansi X_2 terhadap X_3 adalah 0,062 > 0,05, sehingga dapat dikatakan bahwa efikasi diri (X_2) tidak berpengaruh signifikan terhadap motivasi belajar (X_3). Pada tabel 1, diketahui bahwa taraf signifikansi X_3 terhadap Y adalah sebesar 0,037 yang artinya motivasi belajar berpengaruh signifikan terhadap prestasi mata kuliah PKBG karena memiliki nilai sig < 0,05 (*Level of Significant*). Pengaruh tidak langsung didapatkan dari hasil kali antara X_2 terhadap X_3 dan X_3 terhadap Y. Sehingga diperoleh pengaruh tidak langsung sebesar 0,053.

Total pengaruh didapatkan dari penjumlahan antara pengaruh langsung dan tidak langsung X_2 terhadap Y yakni sebesar 0,184 atau dapat dikatakan bahwa variabel efikasi diri (X_2) memiliki total pengaruh sebesar 18,4%. Karena pengaruh X_2 terhadap X_3 tidak signifikan dan pengaruh X_3 terhadap Y adalah signifikan, maka pengaruh tidak langsung X_2 terhadap Y melalui X_3 adalah tidak signifikan.

3.3. Pengaruh Motivasi Belajar terhadap Prestasi Mata Kuliah PKBG

Berdasarkan pada hasil analisis jalur pengaruh langsung pada tabel 1, diketahui bahwa nilai koefisien regresi pada variabel motivasi belajar (X_3) = 0,252 (bertanda positif) yang artinya terdapat pengaruh positif antara motivasi belajar dengan prestasi mata kuliah PKBG. Dengan nilai Sig 0,037 < 0,05 maka dapat dikatakan bahwa variabel motivasi belajar berpengaruh signifikan terhadap prestasi mata kuliah perancangan konstruksi bangunan gedung.

Berikut adalah gambar diagram jalur yang memperoleh hasil signifikan:



Gambar 1.4 Diagram Jalur Signifikan

4. PEMBAHASAN

4.1. Pengaruh Pengalaman Praktik Industri terhadap Prestasi Mata Kuliah PKBG

Dari hasil penelitian menunjukkan bahwa pengalaman praktik industri secara langsung tidak berpengaruh signifikan terhadap prestasi mata kuliah perancangan konstruksi bangunan gedung yang dibuktikan dengan nilai signifikansi lebih besar dari nilai probabilitas alpha senilai 0,259 > 0,05. Hal ini sejalan dengan penelitian yang telah dilakukan sebelumya oleh Sri Hartati (2011) yang menyimpulkan bahwa tidak terdapat pengaruh signifikan antara pengalaman belajar terhadap prestasi belajar siswa mata pelajaran ekonomi dengan nilai probabilitas sebesar 0,239.

Namun, dari hasil perhitungan pengaruh tidak langsung diketahui bahwa pengalaman praktik industri dapat berpengaruh terhadap prestasi mata kuliah perancangan konstruksi bangunan gedung dengan melalui variabel perantara yakni motivasi belajar. Hal ini dibuktikan dengan adanya pengaruh signifikan pengalaman praktik industri terhadap

motivasi belajar dengan nilai probabilitas sebesar 0,001 serta motivasi belajar terhadap prestasi mata kuliah perancangan konstruksi bangunan gedung dengan nilai probabilitas sebesar 0,037. Sehingga pengaruh tidak langsung pengalaman praktik industri terhadap prestasi mata kuliah perancangan konstruksi bangunan gedung melalui motivasi belajar dapat dikatakan berpengaruh signifikan dengan nilai koefisien jalur sebesar 0,10. Penelitian serupa juga di kemukakan oleh Tupti dkk. (2022) bahwa terdapat pengaruh signifikan antara pengalaman kerja terhadap motivasi kerja karyawan pada PUD Pasar Kota Medan dengan nilai probalilitas sebesar 0,000. Selain itu Hartanti (2016) pada penelitiannya menyimpulkan bahwa terdapat pengaruh positif dan signifikan antara motivasi terhadap prestasi karyawan. Dengan hasil yang signifikan pengaruh tidak langsung menunjukkan bahwa pengalaman yang didapat saat praktik industri dapat meningkatkan motivasi belajar mahasiswa dan dengan meningkatnya motivasi belajar dapat meningkatkan prestasi mata kuliah perancangan konstruksi bangunan gedung.

Dari paparan diatas, dapat disimpulkan bahwa hipotesis pertama yang menyatakan bahwa terdapat pengaruh singnifikan secara langsung pengalaman praktik industri (X_1) terhadap prestasi mata kuliah perancangan konstruksi bangunan gedung (Y) tidak dapat diterima, dan untuk hipotersis pertama yang menyatakan terdapat pengaruh signifikan secara tidak langsung pengalaman praktik industri (X_1) terhadap prestasi mata kuliah perancangan konstruksi bangunan gedung (Y) melalui motivasi belajar (X_3) dapat diterima. Semakin banyak pengalaman yang didapat mahasiswa pada kegiatan praktik industri dapat meningkatkan motivasi mahasiwa untuk belajar, sehingga dengan meningkatnya motivasi belajar mahasiswa dapat meningkatkan prestasi mahasiswa pada mata kuliah perancangan konstruksi bangunan gedung.

4.2. Pengaruh Efikasi Diri terhadap Prestasi Mata Kuliah PKBG

Dari hasil penelitian menunjukkan bahwa efikasi diri tidak berpengaruh signifikan secara langsung terhadap prestasi mata kuliah perancangan konstruksi bangunan gedung yang dibuktikan dengan nilai signifikansi lebih besar dari nilai probabilitas alpha senilai 0,289 > 0,05. Hal ini menunjukkan bahwa tinggi rendahnya efikasi diri dalam diri mahasiswa tidak mempengaruhi tinggi rendahnya prestasi mata kuliah perancangan konstruksi bangunan gedung. Hal serupa juga disampaikan oleh Liufeto (2012) pada penelitiannya, dimana disebutkan bahwa variabel efikasi diri secara parsial tidak mempengaruhi variabel prestasi belajar karena memiliki nilai probabilitas signifikansi sebesar 0,917.

Efikasi diri juga tidak berpegaruh secara tidak langsung terhadap prestasi mata kuliah perancangan konstruksi bangunan gedung melalui variabel perantara yakni motivasi belajar dibuktikan dengan pengaruh efikasi diri terhadap motivasi belajar memiliki taraf signifikan > 0,05, maka pengaruh tidak langsung efikasi diri terhadap prestasi mata kuliah perancangan konstruksi bangunan gedung melalui motivasi belajar adalah tidak signifikan. Hal ini menunjukkan bahwa tinggi rendahnya efikasi diri dalam diri mahasiswa tidak mempengaruhi motivasi belajar sehingga tidak berpengaruh pada prestasi mata kuliah perancangan konstruksi bangunan gedung. Penelitian serupa dilakukan oleh Aqzayunarsih dkk (2019) yang menyimpulkan bahwa efikasi diri tidak memiliki pengaruh positif dan signifikan terhadap hasil belajar biologi melalui motivasi belajar dengan nilai probabilitas sebesar 0,14 dan nilai pengaruh tidak langsung sebesar 0,007.

Dari paparan diatas, dapat disimpulkan bahwa hipotesis kedua yang menyatakan Terdapat pengaruh signifikan secara langsung dan tidak langsung Efikasi Diri terhadap Prestasi Mata Kuliah Perancangan Konstruksi Bangunan Gedung pada mahasiswa S1 Pendidikan Teknik Bangunan Universitas Negeri Malang tidak dapat diterima. Baik secara

langsung maupun tidak langsung efikasi diri tidak berpengaruh terhadap prestasi mata kuliah perancangan konstruksi bangunan gedung.

4.3. Pengaruh Motivasi Belajar terhadap Prestasi Mata Kuliah PKBG

Dari hasil penelitian menunjukkan bahwa motivasi belajar berpengaruh signifikan secara langsung terhadap prestasi mata kuliah perancangan konstruksi bangunan gedung yang dibuktikan dengan nilai signifikansi lebih besar dari nilai probabilitas alpha senilai 0,037 < 0,05. Hal ini menunjukkan bahwa tinggi rendahnya motivasi belajar dalam diri mahasiswa dapat mempengaruhi prestasi mata kuliah perancangan konstruksi bangunan gedung. Sejalan dengan Muhammad (2016) pada penelitiannya yang berjudul "pengaruh motivasi dalam pembelajaran" yang menyimpulkan bahwa motivasi belajar mempunyai hubungan positif terhadap hasil belajar bahasa suatu mata pelajaran serta memiliki kontribusi besar terhadap pencapaian hasil belajar siswa.

Dari paparan diatas, dapat disimpulkan bahwa hipotesis penelitian yang menyatakan "Terdapat pengaruh signifikan antara Motivasi Belajar dengan Prestasi Mata Kuliah Perancangan Konstruksi Bangunan Gedung pada mahasiswa S1 Pendidikan Teknik Bangunan Universitas Negeri Malang" dapat diterima. Semakin tinggi motivasi belajar yang dimiliki mahasiswa, maka semakin baik pula prestasi yang didapat.

5. SIMPULAN

Berdasarkan pada hasil penelitian dan pembahasan yang telah dijelaskan pada bab sebelumnya tentang pengaruh pengalaman praktik industri, efikasi diri, dan motivasi belajar terhadap prestasi mata kuliah perancangan konstruksi bangunan gedung mahasiswa S1 Pendidikan Teknik Bangunan Universitas Negeri Malang, maka dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut. Pertama, tidak terdapat pengaruh signifikan secara langsung pengalaman praktik industri terhadap prestasi mata kuliah perancangan konstruksi bangunan gedung, sedangkan untuk pengaruh tidak langsung pengalaman praktik industri berpengaruh signifikan terhadap prestasi mata kuliah perancangan konstruksi bangunan gedung dengan melalui variabel perantara yakni motivasi belajar. Kedua, tidak terdapat pengaruh signifikan secara langsung dan tidak langsung efikasi diri terhadap prestasi mata kuliah perancangan konstruksi bangunan gedung. Terakhir, terdapat pengaruh signifikan motivasi belajar terhadap prestasi mata kuliah perancangan konstruksi bangunan gedung.

DAFTAR RUJUKAN

Aini, N., & Widyarfendhi. (2019). Pengaruh Efikasi Diri dan Motivasi Terhadap Keberhasilan Usaha. *Jurnal Ilmu Manajemen Indonesia*, *2*(2), 184–195.

Aqzayunarsih, Hala, Y., & Hartati. (2019). Pengaruh Efikasi Diri dan Regulasi Diri terhadap Motivasi Belajar dan Hasil Belajar Biologi Siswa XI MIA SMA di Kota Palopo. *Jurnal Pendidikan*, *1*(6).

Baharudin, & Esa, N. (2015). *Teori Belajar & Pembelajaran*. Ar-Ruzz Media.

Dina, P. A. E. (2020). *Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Motivasi Belajar Siswa Mata Pelajaran Ips Kelas Viii Madrasah Tsanawiyah Negeri Batu*. Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.

Erdianto, A. (2015). Pengaruh Praktik Kerja Lapangan Terhadap Nilai Uji Kompetensi Kejuruan Siswa Teknik Pemesinan SMK N 2 Depok. *Jurnal Pendidikan Teknik Mesin*, *3*(9), 677–686.

Fitriyah, L. A., Wijayadi, A. W., Manasikana, O. A., & Hayati, N. (2019). *Menanamkan Efikasi Diri dan Kestabilan Emosi* (I. L. Kurniawati (ed.); 1 ed.). LPPM UNHASY Tebuireng Jombang.

Hartanti, Y. (2016). *Pengaruh Motivasi Terhadap Prestasi Kerja Karyawan Pada PT.Pegadaian Syariah Cabang Palembang*. UIN Raden Fatah Palembang.

Hartati, I., Suciati, I., & Wahyuni, D. S. (2021). Pengaruh Efikasi Diri Terhadap Hasil Belajar Matematika:Meta Analisis. *Pendidikan dan Pembelajaran*, *4*(2), 49–56.

Hartati, S. (2011). *Pengaruh Pengalaman Belajar Terhadap Prestasi Belajar Siswa Pada Mata Pelajaran Ekonomi Kelas Xidi Sekolah Menengah Atas Negeri 2 Kecamatan Tambusai Utara Kabupaten Rokan Hulu*. Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau Pekanbaru.

Ikbal, N., & Aprianti, K. (2020). Pengaruh Pengalaman Kerja Terhadap Prestasi Kerja Pegawai Pada Inspektorat Kabupaten Bima. *Jurnal Dimensi*, *9*(3), 549–563. https://doi.org/10.33373/dms.v9i3.2732

Iqbal, E. A. (2018). *Hubungan Dukungan Sosial dengan Efikasi Diri pada Mahasiswa Baru*. Universitas Islam Riau.

Khadifa, A., Indriayu, M., & Sudarno. (2018). Pengaruh Praktik Kerja Industri dan Efikasi Diri Terhadap Kesiapan Kerja Siswa Kelas XI SMK Negeri 1 Banyudono 2017/2018. *Jurnal Pendidikan Bisnis dan Ekonomi*, *4*(1), 1–13. https://jurnal.uns.ac.id/bise

Kurniyawati, R. (2012). *Hubungan Antara Efikasi Diri dengan Motivasi Belajar Siswa*. Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Liufeto, S. E. (2012). *Efikasi Diri (Self-Efficacy) Dan Motivasi Belajar sebagai Prediktor Prestasi Belajar Matematika pada Siswa SMP Negeri 1 So'e Kelas VIII*. Universitas Kristen Satya Wacana.

Miyono, N., Muhdi, M., Nyoman, N. A., & Wuryani, T. (2019). Pengaruh Soft Skill Pendidik Dan Efikasi Diri Terhadap Stres Akademik Siswa Madrasah Aliyah Negeri Kabupaten Semarang. *Jurnal SMaRT*, *5*(1), 45–56. https://doi.org/https://doi.org/10.18784/smart.v5i1.746

Muhammad, M. (2016). Pengaruh Motivasi dalam Pembelajaran. *Lantanida Journal*, *4*(2), 90.

Pamungkas, A. (2021). *Teori Motivasi*. Docplayer. https://docplayer.info/211567750-Teori-motivasi-ari-pamungkas-m-psi-psikolog.html

Rachmahana, R. S. (2008). Peran Efikasi Diri Terhadap Prestasi Dan Performansi : Meta Analisis. *Psikologika: Jurnal Pemikiran dan Penelitian Psikologi*, *13*(25), 15–24. https://doi.org/10.20885/psikologika.vol13.iss25.art2

Rahman, S. (2021). Pentingnya Motivasi Belajar Dalam Meningkatkan Hasil Belajar. *Merdeka Belajar dalam Menyambut Era Masyarakat 5.0*, 289–302.

Rahmawati, D. U., Muhtar, & Jaryanto. (2020). Hubungan Prestasi Belajar Kognitif Akuntansi dan Pengala-man Praktik Kerja Industri dengan Kesiapan Kerja Siswa Kelas XII Akuntansi SMK Negeri X Surakarta. *Tata Arta*, *6*(1), 27–40.

Rangga, M., & Naomi, P. (2007). Pengaruh Motivasi Diri Terhadap Kinerja Belajar Mahasiswa. *Studi kasus*, *II*(2), 1–8.

Rizki, N. A., Suyadi, B., & Sedyati, R. N. (2018). Pengaruh Praktik Kerja Industri Terhadap Kemampuan Penguasaan Hardskill Siswa Kelas Xi Program Keahlian Teknik Komputer Dan Jaringan Smk Negeri 5 Jember Tahun Ajaran 2016/2017. *Jurnal Pendidikan Ekonomi: Jurnal Ilmiah Ilmu Pendidikan, Ilmu Ekonomi dan Ilmu Sosial*, *11*(2), 89. https://doi.org/10.19184/jpe.v11i2.6452

Sari, A. N. (2013). Pengaruh Pengalaman Praktik Kerja Industri dan Motivasi Memasuki Dunia Kerja Terhadap Kesiapan Kerja Siswa Kelas XII SMK Negeri 2 Jember Tahun Ajaran 2012/2013. In *Paper Knowledge. Toward a Media History of Documents*. Universitas Jember.

Sidabutar, M. (2020). Pengaruh motivasi belajar terhadap prestasi akademik mahasiswa. *Epistema*, *1*(2), 117–125. https://doi.org/10.21831/ep.v1i2.34996

Sugiarto, R. (2019). Pengertian Motivasi Teori, Jenis, Faktor, Fungsi, Tujuan. *Ilmu Komunikasi*.

Sugiyanto. (2012). Pentingnya Motivasi Berprestasi dalam Mencapai Keberhasilan Akademik Siswa. *Pendidikan*, 1–15.

Tupti, Z., Simarmata, K. S., & Arif, M. (2022). Faktor – Faktor Kinerja Karyawan Dengan Motivasi Kerja Sebagai Variabel Intervening. *Ilmiah Magister Manjaemen*, *5*(September), 161–176. http://jurnal.umsu.ac.id/index.php/MANEGGIO

Yulianto, D. A., & Sentot, B. (2018). Hubungan Pengalaman Praktik Kerja Industri dan Sikap Percaya Diri dengan Kesiapan Kerja Siswa SMK. *Jurnal Pendidikan Vokasional Teknik Mesin*, *6*(6), 381–388.

Live and Applied Science, Volume 4
Prosiding National Seminar and Call for Paper Civil Days 2024 (EnviroCivil-2024)
Diselenggarakan di Malang, 28 Agustus 2024
e-ISSN (2964-772X)

PERENCANAAN ULANG GEDUNG *MALANG CREATIVE CENTER* (MCC) DENGAN PENAMBAHAN JUMLAH LANTAI SERTA PENAMBAHAN SISTEM PENAHAN GEMPA BERUPA *SHEAR WALL*

Rahmad Iqbal Asshidiqi[1], Mohammad Sulton[2] dan Roro Sulaksitaningrum[3]

[1]Universitas Negeri Malang, rahmad.iqbal.1905236@students.um.ac.id
[2]Universitas Negeri Malang, mohammad.sulthon.ft@.um.ac.id
[3]Universitas Negeri Malang, roro.ningrum.ft@.um.ac.id

Abstrak

Perencanaan struktur gedung membutuhkan analisis serta perhitungan yang sangat mempertimbangan banyak aspek. Struktur yang telah direncanakan harus mampu menopang beban aksial maupun lateral yang diterima oleh gedung tersebut, sehingaa diperlukan kontrol stabilitas gedung tersebut. Kontrol stabilitas bertujuan untuk mengevaluasi apakah struktur gedung yang direncanakan mampu menahan beban-beban yang bekerja pada struktur gedung tersebut, terutama beban gempa. Kontrol stabilitas yang digunakan pada penelitian ini meliputi kontrol gaya geser dasar (*base shear*), kontrol perpindahan (*displacement*), dan kontol simpangan (*drift*). Penelitian ini dilakukan bertujuan agar bisa menegtahui bagaimana respon struktur gedung setelah terjadi penambahan jumlah lantai serta penambahan sistem penahan gempa berupa *shear wall.* Kemudian hasil yang didapatkan setelah terjadi perhitungan respon struktur dalam keadaan terjadi penambahan lantai dan penambahan shear wall akan dibandingkan dan dinilai sitem penahan gempa mana kah yang paling efektif digunakan untuk gedung *Malang Creative Center* (MCC) setelah terjadi perencanaan ulang. Pada proses perhitungan kontrol respon stuktur akan digunakan program bantuan aplikasi berupa ETABS 2018.Dari hasil penelitian didapatkan hasil bahwa nilai periode (T) gedung dengan keadaan penmbahan lantai serta menggunakan SRPMK memiliki nilai yang lebih besar dibandingkan dengan keadaan gedung setelah penambahan lantai menggunakan shear wall yaitu dengan nilai pada gedung dengan menggunakan SRPMK sebesar 1.054 detik dan gedung dengan *shear wall* memiliki nilai sebesar 0.656 detik ,begitu pula niali kontrol drift, displacement, serta base shear dimana semua nilai hasil kontrol yang dimiliki gedung tanpa *shear wall* lebih besar dimana dapat ditarik kesimpulan bahwa gedung dengan *shear wall* memiliki struktur yang lebih kaku.

Kata kunci: Respons Spektra, Shear Wall, Displacement, Drift, Base Shear.

1. PENDAHULUAN

Indonesia adalah negara yang terdiri dari banyak pulau, dimana Indonesia terletak di Cincin Api Pasifik, tempat bertemunya tiga lempeng tektonik utama bumi. Pergerakan dan dampak lempeng tektonik mengakibatkan gempa bumi berkekuatan signifikan. Kerugian ini mengakibatkan banyaknya korban jiwa, orang hilang dan terluka. Selain itu gempa juga menyebabkan kerugian fisik seperti gedung-gedung, rumah, jalan dan berbagai fasilitas umum.Berdasarkan data (Badan Nasional Penanggulangan Bencana,2022) dalam rentang Januari 2012 hingga Januari 2022 gempa telah menyebabkan kerusakan sekitar 450.000 rumah warga dan 11.000 fasilitas umum. Evaluasi untuk meminimalisir kerugian fisik akibat gaya gempa telah ditelusuri oleh para ahli untuk meningkatkan kinerja struktur bangunan. Pada

Copyright © 2024 The Authors. Published by Universitas Negeri Malang.
This is an open access article distributed under the CC BY-NC 4.0 license -http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/.

beberapa kasus, keruntuhan akibat gempa umumnya teradi karena beberapa hal, seperti keruntuhan geser pada kolom beton bertulang, simpangan antar lantai yang besar, kegagalan sambungan pada balok-kolom yang lemah.

Disamping itu, studi-studi lain menujukkan adanya aspek perencanaan yang kurang tepat, sehingga menyebabkan kegagalan bangunan seperti diatas. Dari beberapa pernyataan diatas, dapat diketahui bahwa kerusakan bangunan teradi karena desain struktur yang tidak memenuhi persyaratan bangunan tahan gempa seperti yang terdapat pada SNI yang berlaku termasuk sistem apa yang digunakan, Malang Creative Center (MCC) merupakan bangunan gedung yang berada di Malang, Gedung ini terletak di Jl. A. Yani No.53 Kecamatan Blimbing, Malang, Jawa Timur, Gedung memiliki jumlah lantai sebanyak 8 lantai. Bangunan ini menggunakan sistem rangka tahan momen khusus (SRPMK) dalam konstruksinya, yang secara efektif menangkal tekanan gravitasi dan lateral. Sistem struktur bangunan merupakan struktur rangka, dengan komponen struktur dan sambungan yang menahan beban lateral melalui mekanisme lentur. Perencanaan ini juga didasarkan pada kriteria yang dituangkan dalam SNI 2847-2019, yang khusus berkaitan dengan perencanaan struktur beton. Terkait bangunan gedung, SNI 1726-2019 mengatur tentang perencanaan ketahanan gempa, sedangkan SNI 1727-2020 fokus pada peraturan penentuan kebutuhan beban minimum dalam perancangan bangunan gedung dan struktur lainnya. Namun ruang gerak yang terbatas karena adanya balok kolom dengan ukuran besar yang membuat fungsi ruang dirasa masih belum optimal, Selain itu penggunaan fungsi ruang yang melenceng jauh dari perencanaan fungsi gedung pada awalnya yaitu sebagai penunjang pelaku UMKM di daerah malang.

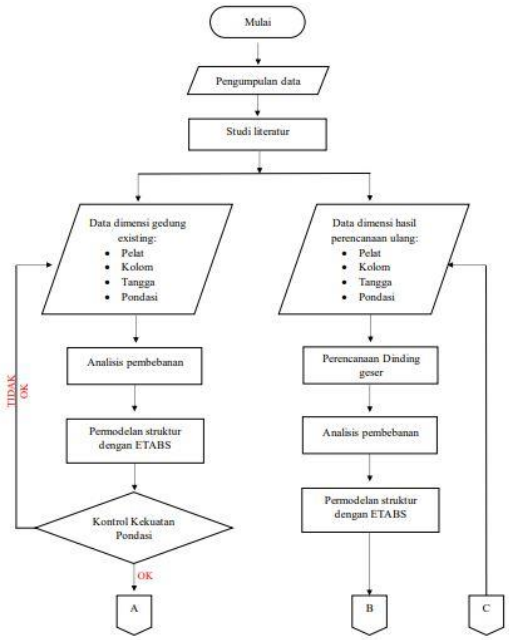
Kondisi seperti ini menyebabkan gedung Malang Creative Center (MCC) perlu direncanakan ulang sesuai dengan kebutuhan penggunaan fungsi ruang, hal ini dikarenakan banyak fungsi ruang yang hanya akan digunakan sebagai komersil seperti bioskop mini (home theater), hotel kapsul, serta café dan kurangnya ruangan besar yang bisa digunakan untuk kegiatan kegiatan penunjang UMKM seperti seminar ataupun pameran. Melihat kondisi eksisting yang telah dibahas diatas, maka perlu pertimbangan alternatif sistem lain yang dapat memberikan ruang bebas yang besar sehingga dapat menunjang kegiatan UMKM seperti dengan fungsi gedung yang direncanakan di awal. Salah satu alternatif yang cocok dengan keadaaan tersebut adalah penambahan lantai serta penambahan struktur berupa shear wall atau dinding geser.

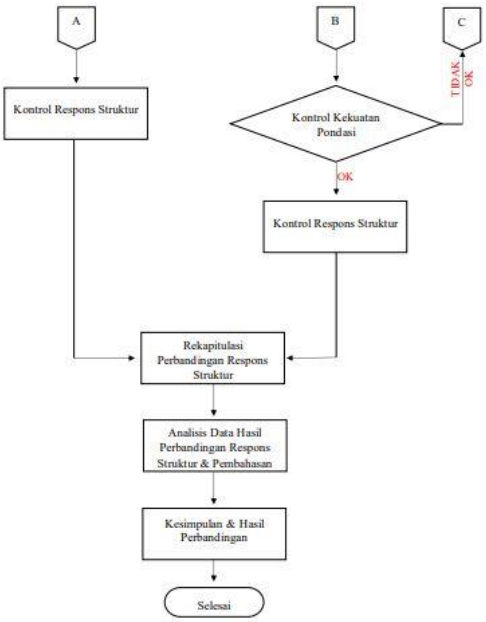
Menurut pasal 11.1.2 SNI 2847-2019, dinding geser adalah dinding beton bertulang yang posisinya tegak lurus terhadap sisi bangunan tertentu. Tujuannya adalah untuk meningkatkan kekakuan struktural dan mengurangi gaya geser signifikan yang terjadi ketika ketinggian struktur bangunan bertambah. Dinding ini dirancang khusus untuk menahan gaya lateral yang besar. Terwujud di dalam wilayah dinding. Pengaruh Shear wall pada bangunan akan diketahui dengan melakukan perbandingan analisis antara ketahanan struktur menggunakan shear wall dan ketahanan struktur tanpa shear wall saat terkena gempa bumi.

Fakta dilapangan menyatakan bahwa gedung tanpa shear wall lebih rentan mengalami kerusakan dibandingkan dengan yang menggunakan shear wall. Berdasarkan beberapa referensi dan fakta mengenai kegagalan struktur pada bangunan-bangunan sebelumnya, yang terdapat kerusakan hampir pada semua bagian struktural dan non struktural berupa retakan besar dan roboh. Tujuan akhir dari skripsi ini adalah mengetahui bagaimana respon struktur yang terjadi pada gedung Malang Creative Center (MCC) setelah terjadi perencanaan ulang berupa penambahan jumlah lantai serta penambahan shear wall. Respon struktur tersebut diantaranya meliputi kontrol gaya dasar (base shear), kontrol perpindahan (displacement), dan kontrol drift (simpangan).

2. METODE PENELITIAN

Metodologi penelitian adalah tahapan penelitian dengan tujuan memberikan Gambaran langkah langkah yang akan dilakukan pada penlitian secara sistematis agar proses penelitian berjalan secara teratur dan sesuai dengan pedoman peraturan yang berlaku. Metodologi penelitian pada penelitian ini menggunakan metode analisis dinamik, yaitu metode respon spektrum. Tahapan penelitian ini dimulai dengan perhitungan kekuatan pondasi apakah masih memenuhi syarat atau tidak apabila terjadi penambahan jumlah lantai pada bangunan, kemudian dilanjutkan dengan permodelan struktur yang telah diubah dari keadaan struktur existing yaitu berjumlah 8 lantai dan dilakukan penambahan 1 lantai dimana penambahan lantai tersebut bertujuan untuk menambahkan auditorium agar lebih tercipta fungsi ruangan yang lebih efektif ,setelah itu struktur akan diberikan beban mati, beban hidup, dan beban gempa, kemudian permodelan struktur tersebut ditambahkan sistem penahan berupa dinding geser dan kemudian didapatkan hasil untuk dapat dibandingkan serta dibahas untuk selanjutnya diambil kesimpulan dan saran. Analisis sturktur tersebut menggunakan program aplikasi ETABS.





3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Periode guncangan mengacu pada durasi yang diperlukan suatu bangunan untuk kembali ke posisi semula setelah adanya gaya gempa (Setiawan, 2016). Periode getaran merupakan elemen penting dalam desain struktur bangunan, karena periode ini digunakan untuk menentukan gaya geser dasar seismik yang bekerja pada struktur. hasil analisis periode getar struktur gedung menunjukkan bahwa, periode getar minimum (T_a), periode getar hasil program analisis ETABS (T_c), periode getar maksimum (T_{max}), dan periode fundamental (T). SNI 1726-2019 pasal 7.8.2 telah mensyaratkan bahwa periode getar fundamental struktur tidak boleh melebihi hasil periode getar maksimum. Hasil analisis periode getar struktur tanpa Shear wall maupun periode getar struktur dengan Shear wall diatas menghasilkan nilai yang tidak melebihi periode getar maksimum yang disyaratkan, maka periode getar gedung tanpa Shear wall telah sesuai dengan persyaratan SNI 1726-2019 pasal 7.8.2. Namun periode getar pada keadaan gedung dengan menggunakan shear wall memiliki nilai yang lebih kecil yaitu 0.656 detik dibandingkan dengan nilai periode getar gedung tanpa menggunakan shear wall sebesar 1.054 detik. Setiawan (2016) menjelaskan bahwa factor yang mempengaruhi besar ataupun kecilnya nilai periode getar yang dimiliki suatu bangunan adalah massa dan kekakuan dari struktur bangunan tersebut,namun apabila periode getar dari struktur bangunan bernilai kurang dari batas yang disyaratkan maka akan menyebabkan suatu struktur menghasilkan base shear yang lebih besar dan apabila nilai periode getar melebihi batas yang disyaratkan maka akan menyebabkan struktur gedung tersebut lebih rentan terhadap efek amplifikasi dinamik akibat goyangan sehingga menghasilkan beban yang lebih besar pada stuktur bangunan.

Dari hasil serta kutipan diatas maka dapat disimpulkan bahwa gedung dengan menggunakan dinding geser memiliki kekakuan yang lebih besar dibandingkan dengan gedung tanpa menggunakan dinding geser. Hal ini sama seperti hasil pada penilitian sebelumnya yang dilakukan oleh Aditama (2018) dimana didapatkanya Struktur yang lebih kuat dan kaku setelah terjadi perencanaan sistem penahan ganda yaitu SRPMK dan shear wall.

3.1. Kontrol base shear

Menurut Saro (2020), dalam merancang dan mengevaluasi struktur bangunan, geser dasar perlu diperhitungkan. Geser dasar adalah versi sederhana dari getaran gempa yang bekerja pada dasar bangunan. Jika Anda ingin mengetahui seberapa besar gaya geser yang dapat ditahan oleh sebuah bangunan ketika terjadi gempa bumi, Anda perlu melakukan

hal-hal seperti mencari tahu seberapa besar gaya statis yang ada pada sumbu X dan Y dari guncangan tersebut, dan kemudian memastikan bahwa gaya geser tersebut yang Anda peroleh cukup kuat untuk menahan reaksi geser dasar.

3.2. Kontrol perpindahan (Displacement)

Displacement adalah simpangan suatu lantai diukur dari lantai paling bawah. Hasil analisis perpindahan (displacement) terbesar yang dimiliki gedung tanpa menggunakan dinding geser terdapat pada lantai paling atas yatu lantai 9 dengan nilai perpindahan arah sumbu X sebesar 20.153 mm dan perpindahan arah sumbu Y sebesar 14.959 mm, sedangkan nilai terbesar perpindahan (displacement) pada gedung menggunakan shear wall juga terjadi pada lantai 9 namun memiliki nilai displacement yang lebih kecil dibandingan nilai displacement terbesar pada gedung tanpa menggunakan dinding geser yaitu bernilai sebesar 18.684 mm pada arah X dan 9.862 mm pada arah Y.

3.3. Kontrol Simpangan (Drift)

Batas kinerja maksimum suatu bangunan didefinisikan sebagai besarnya penyimpangan tingkat maksimum satu sama lain sebagai respons terhadap pengaruh gempa bumi terhadap kondisi struktur bangunan sesaat sebelum keruntuhan. Tujuannya adalah untuk mengurangi kemungkinan keruntuhan yang dapat mengakibatkan korban jiwa, dan untuk menghindari potensi terjadinya bencana tabrakan antar bangunan atau di dalam bagian-bagian struktur (Ivan & Edison, 2019).

Simpangan antar tingkat yang dihitung dari penyimpangan struktur bangunan gedung tidak boleh melebihi simpangan antar lantai pada tingkat izin atau batas penyimpangan untuk semua tingkat, sebagaimana dijelaskan dalam pasal 7.12.1 SNI 1726-2019, agar struktur dapat memenuhi kinerja akhirnya. membatasi. Ada dua jenis utama analisis penyimpangan yang didasarkan pada sumbu kerja: arah X dan arah Y. Hasil penelitian menampilkan bahwa simpangan yang terjadi pada struktur gedung menggunakan dinding geser memiliki nilai simpangan yang lebih kecil dibanding nilai simpangan yang terjadi pada struktur gedung tanpa menggunakan dinding geser. Pada penelitian yang dilakukan oleh Mulyandari (2011) juga diperoleh kasus yang serupa dimana hasil perencanaan Shear wall pada Apartemen Tuning Bandung berdampak pada simpangan arah x dan y yang menjadi lebih rendah dibandingkan dengan keadaan gedung sebelum terjadi perencanaan Shear wall.

4. SIMPULAN

Berdasarkan analisis respon struktur terhadap keadaan gedung Malang Creative Center (MCC) setelah terjadi penambahan jumlah lantai dan penambahan Shear wall, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Setelah dilakukan penambahan dinding geser atau lantai lebih, hasil analisis respon bangunan baik dari segi durasi getaran (T), gaya geser dasar, perpindahan, dan pengendalian penyimpangan masih memenuhi standar.
2. Hasil dari perbandingan analisis respon struktur setelah terjadi penambahan lantai serta peambahan Shear wall yang ditinjau ditinjau dari peride getar (T), gaya geser dasar (base shear), perpindahan (displacement), simpangan (drift) memiliki hasil perbandingan yaitu periode getar (T) pada gedung setelah penambahan lantai bernilai T = 1.054 sedangkan periode getar (T) pada gedung setelah terjadi penambahan shear wall memiliki nilai T = 0.656, pada kontrol gaya geser dasar hasil analisis memiliki perbandingan dimana kontrol gaya geser dasar pada gedung dengan shear wall memiliki gaya geser dasar lebih kecil dibandingkan gaya geser yang dimiliki gedung tanpa menggunakan shear wall,begitu pula

nilai perpindahan dan simpangan dimana nilai simpangan dan perpindahan yang dimiliki gedung dengan menggunakan shear wall bernilai lebih kecil dibandingkan gedung tanpa shear wall ,hasil analisa tersebut dapat menyatakan bahwa sturktur gedung menggunakan shear wall memiliki tingkat kekakuan yang besar dibandingkan gedung tanpa shear wall. Namun pada penelitian ini gedung tanpa shear wall sudah memenuhi syarat tentang kekuatan maupun kekakuan gedung.

5. SARAN

1. Penelitian selanjutnya diharapkan dapat merencanakan fungsi gedung Malang Creative Center (MCC) yang lebih kompleks dengan meninjau ulang kebutuhan ruang denagn mempertimbangkan segi perencanaan biaya, waktu pelaksanaan maupun dari segi arsitektur.
2. Menggunakan aplikasi bantuan perhitungan struktur dalam versi yang lebih canggih dan memiliki hasil yang lebih detail, serta meninjau perhitungan respons struktur dengan aspek yang lebih rinci dan kompleks.

DAFTAR RUJUKAN

Aditama, Yosa Citra. 2018. Modifikasi Gedung Apartemen Menara Rungkut Dengan SRPMK dan Shear wall(Dual Sistem) . Skripsi tidak diterbitkan. Surabaya: FT-ITS.

Ambarwati, Yuniar. 2017. Analisis Perbandingan Sistem Ganda Dan Sistem rangka Pemikul Momen Khusus Pada Desain Struktur Hotel AMMEERA JAKARTA. Skripsi tidak diterbitkan. Surabaya: FT-ITS.

Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika. 2023. Gempa Bumi. Bmkg (online), (http://bmkg.go.id), diakses 2 April 2023

Ivan, L, & Edison, L.2019. Analisis Dinamik Perilaku Gedung Dengan Ketidakberaturan Massa Pada Masing-Masing Tingkat Terhadap Beban Gempa. Jurnal Mitra Teknik Sipil, Vol 2 No 3.

Mulyandari, Erni. 2011.Perencanaan Shear wall Beton Bertulang (Studi kasus: Apartemen Tuning Bandung. Skripsi tidak diterbitkan. Surakarta: FT-UNS.

Pamungkas, Anugrah & Harianti, Erny. (2009). Gedung beton Bertulang Tahan Gempa. Surabaya: ITS

Paz, Mario & Leigh, William. 2010. Struktural Dynamics. New York: Springer Science+Business Media LLC

Setiawan, A. 2016. Persamaan Empiris Waktu Getar Alami Struktur Pelat Datar Beton Bertulang Berdasarkan Hasil Analisis Vibrasi 3 Dimensi. Media Teknik Sipil, Vol 13 No 2.

Standar Nasional Indonesia 1726. 2019. Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa Untuk Struktur Bangunan Gedung dan Non Gedung. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional

Standar Nasional Indonesia 1727. 2020. Peraturan Pembebanan Minimum Untuk Perancangan Bangunan Gedung dan Struktur Lain. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional

Standar Nasional Indonesia 2847. 2019. Persyaratan beton Struktural Untuk Pembangunan Gedung dan Penjelasan Tata Cara Perhitungan Struktur beton Untuk Bangunan Gedung. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional

Live and Applied Science, Volume 4
Prosiding National Seminar and Call for Paper Civil Days 2024 (EnviroCivil-2024)
Diselenggarakan di Malang, 28 Agustus 2024
e-ISSN (2964-772X)

ANALISIS PERBANDINGAN EFEKTIVITAS WAKTU DAN EFISIENSI BIAYA PELAKSANAAN PEKERJAAN DRAINASE *BOX CULVERT*

Shafa Adelia Agatha[1], Bambang Djatmiko[2], dan Nemesius Bambang Revantoro[3]

[1]Universitas Negeri Malang, shafa.adelia.1905236@stundents.um.ac.id
[2]Universitas Negeri Malang, bambang.djatmiko.ft@um.ac.id
[3]Universitas Negeri Malang, nemesius.bambang.ft@um.ac.id

Abstrak

Box culvert merupakan beton bertulang, sehingga dapat digunakan sebagai jembatan sederhana karena mampu memikul beban diatasnya. Berdasarkan metode pembuatannya, dibedakan menjadi *box culvert precast* dan *cast insitu. Box culvert precast* dicetak di area proyek atau pabrik untuk kemudian di pasang pada struktur lapangan, sedangkan *box culvert cast insitu* dibuat langsung pada struktur lapangan. Sehingga, untuk mengetahui efektivitas waktu dan efisiensi biaya diantara keduanya, perlu dilakukan analisis. Analisis efektivitas waktu dan efisiensi biaya pada penelitian ini menggunakan *software primavera p6.* Pada penelitian ini ditinjau waktu dan biaya dari *box culvert precast* dan *cast insitu* mulai dari pekerjaan awal hingga akhir sehingga didapatkan waktu dan biaya terendah.Tujuan penelitian ini yaitu: (1) mendeskripsikan efektivitas waktu *box culvert precast* (2) mendeskripsikan efektivitas waktu *box culvert cast insitu* (3) mendeskripsikan efisiensi biaya *box culvert precast* (4) mendeskripsikan efisiensi biaya *box culvert cast insitu* (5) mengetahui uji beda *(t-test)* efektivitas waktu *box culvert precast* dan *cast insitu* dan (6) mengetahui uji beda *(t-test)* efisiensi biaya *box culvert precast* dan *cast insitu* . Rancangan penelitian menggunakan deskriptif kuantitatif dan komparatif. Hasil penelitian yang didapatkan yaitu: 1) efektivitas waktu pekerjaan *box culvert precast* yaitu waktu rencana 150 hari > waktu aktual 83 hari, memiliki selisih 67 hari dengan kategori cepat, efektivitas waktu sebesar 44,7% dengan kategori cukup efektif dan telah memenuhi mutu *box culvert precast* untuk saluran drainase, 2) efektivitas waktu pekerjaan *box culvert cast insitu* yaitu waktu rencana 120 hari > waktu aktual 59 hari, memiliki selisih 61 hari dengan kategori cepat, efektivitas waktu sebesar 51,1% dengan kategori cukup efektif dan telah memenuhi mutu *box culvert cast insitu* untuk saluran drainase, 3) efisiensi biaya *box culvert precast* yaitu biaya rencana Rp3.246.991.125 < biaya aktual Rp.3.346.178.247, memiliki selisih Rp 99.187.122 dengan kategori mahal dan efisiensi biaya sebesar -3,1% dengan kategori tidak efisien, 4) efisiensi biaya *box culvert cast insitu* yaitu biaya rencana Rp.1.351.413.272 < biaya aktual Rp.1.362.202.284, memiliki selisih Rp. 10.789.012 dengan kategori mahal dan efisiensi biaya sebesar -0,8% dengan kategori tidak efisien (5) Uji beda (t-test) efektivitas waktu *box culvert precast* dengan *cast insitu* yaitu nilai signifikansi (0,00) < p value (0,05), sehingga memiliki perbedaan yang signifikan (6) Uji beda (t-test) efisiensi biaya *box culvert precast* dengan *cast insitu* yaitu nilai signifikansi (0,00) < p value (0,05), sehingga memiliki perbedaan yang signifikan.

Kata Kunci: *Box Culvert Precast* ; *Box Culvert Cast Insitu ;*Efektivitas Waktu ; Efisiensi Biaya

Copyright © 2024 The Authors. Published by Universitas Negeri Malang.
This is an open access article distributed under the CC BY-NC 4.0 license -http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/.

1. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Salah satu proyek pembangunan jalan nasional adalah pembangunan Jalan Lintas Selatan (JLS) Lot 6 Tulungagung - Trenggalek (Hasanah dkk., 2022). Untuk pengoptimalan fungsi jalan dibutuhkan konstruksi bangunan pelintas yang berfungsi sebagai drainase dan jalur penghubung (Rizka dkk., 2022). Menurut Harahap (2020) drainase jalan raya merupakan saluran untuk mengalirkan air agar badan jalan tetap kering. Berdasarkan survey pendahuluan, pada Proyek JLS Lot 6 Tulungagung – Trenggalek terdapat pembangunan drainase melintang dan memanjang jalan, drainase melintang jalan tersebut adalah *box culvert. Box culvert* merupakan gorong - gorong beton bertulang yang berbentuk kotak dan bersifat kedap air (Ariadi, dkk., 2020). *Box culvert* memiliki dua metode yaitu *precast* dan *cast in situ* (Refor, dkk., 2020). Menurut Purwanto (2019) aspek perbedaan dari kedua metode yaitu: (1) biaya *precast* semakin banyak semakin murah, sedangkan cast insitu sebaliknya (2) waktu *precast* lebih cepat dikarenakan dapat *over-lapping* antar pekerjaan dan tidak tergantung cuaca, sedangkan *cast insitu* harus menunggu pekerjaan sebelumnya selesai dan dipengaruhi cuaca dan (3) mutu *precast* lebih terjamin dan konsisten, sedangkan *cast insitu* memiliki mutu yang tidak konsisten.

Berdasarkan penjelasan konsultan pengawas, terdapat kendala pada pekerjaan *box culvert precast* dikarenakan medan pengangkutan terputus, sedangkan pengecoran *cast insitu* sering terkendala hujan. Upaya yang dilakukan kontraktor pelaksana untuk mengatasi kendala pada *box culvert precast* adalah dengan melewati jalur alternatif selama 1,5 jam, sedangkan pengecoran *cast insitu* menggunakan penutup plastik cor. Menurut Limenta (2018) metode *precast* dapat mengurangi biaya bekisting, pekerja, dan durasi. Pada aspek lain, penggunaan metode *cast insitu* memiliki keunggulan dari segi biaya yang lebih murah (Purwanto, 2019). Pemilihan kedua metode tersebut dipengaruhi oleh pelaksanaan dilapangan yaitu, waktu dan biaya (Ruspiansyah, 2021). Untuk mengetahui perbandingan efektivitas waktu dan efisiensi biaya pada pekerjaan *box culvert precast* dan *cast insitu* dengan akurat, maka perlu dilakukan penelitian menggunakan *software* (Maulidy, dkk., 2020)

Beberapa penelitian terdahulu tentang perhitungan efektivitas waktu dan efisiensi biaya *box culvert precast* dan *cast insitu* menggunakan *Software Ms. Project* antara lain: 1) Prakoso (2018) waktu *precast* lebih cepat 3 hari dan biaya *cast insitu* lebih rendah Rp.2.892.000 2) Purwanto (2019) waktu *cast insitu* lebih cepat 18 hari dan biaya *precast* lebih rendah Rp.7.426.473. Penelitian terdahulu menggunakan *Software Ms. Excel* antara lain: 1) Ruspiansyah (2021) waktu *precast* lebih cepat 87 hari dan biaya lebih rendah Rp.1.549.085.200 2) Refor, dkk. (2020) waktu *precast* lebih cepat 340 hari dan biaya *cast insitu* lebih rendah Rp.404.117.000 3) Haris, dkk. (2016) waktu *precast* dan *cast insitu* 56 hari dan biaya *precast* lebih rendah Rp.17.956.348. Kekurangan *Software Ms. Project* Menurut Octavia, dkk. (2018) yaitu presentase kemajuannya hanya dalam 25%, 50%, 75% dan 100%, dan hanya memiliki 2 macam sumber daya yaitu pekerja dan material. Kekurangan *software Ms. Excel* adalah tidak dapat menampilkan sumber daya proyek (Astrianingsih dan Abma, 2019). Sehingga perhitungan efektivitas waktu dan efisiensi biayanya kurang detail dan tidak praktis (Kusuma, 2015).

Untuk menganalisa perhitungan efektivitas waktu dan efisiensi biaya tersebut, digunakan *Software Primavera P6* (Alfred, 2019). Menurut Kusuma (2015) *Software Primavera P6* memberikan analisa yang lebih akurat dibanding *Ms. Project dan Ms. Excel.* Beberapa penelitian terdahulu terkait kelebihan *Software Primavera P6* antara lain: 1) Apriyanto (2016) dapat menyimpan *(resource & cost*) dalam satu database 2) Jati, dkk.

(2022) dapat bekerja secara *multi project*. 3) Maulidy, dkk. (2020) dapat dipakai untuk 1 sampai 100.000 kegiatan per proyek. 4) Octavia dkk (2018) dapat menampilkan kemajuan aktivitas secara aktual dalam %. 5) Sarnuji dan Garside (2021) memiliki 3 macam sumberdaya yaitu tenaga kerja, peralatan dan material. Sehingga perhitungan efektivitas waktu dan efisiensi biayanya akurat (Alfred, 2019).

Berdasarkan kajian empiris diatas, penelitian ini mencoba untuk membandingkan efektivitas waktu dan efisiensi biaya box culvert precast dengan cast insitu pada Proyek JLS Lot 6 Tulungagung – Trenggalek menggunakan *Software Primavera P6.* Penggunaan *Software Primavera P6* untuk mempermudah perhitungan sehingga didapatkan hasil yang akurat dalam menentukan efisiensi biaya dan efektivitas waktu (Apriyanto, 2016).

1.2. Tujuan Penelitian

1) Mendeskripsikan efektivitas waktu pekerjaan *box culvert precast*
2) Mendeskripsikan efektivitas waktu pekerjaan *box culvert cast insitu*
3) Mendeskripsikan efisiensi biaya pekerjaan *box culvert precast*
4) Mendeskripsikan efisiensi biaya pekerjaan *box culvert cast insitu*
5) Mengetahui uji beda *(t-test)* efektivitas waktu *box culvert precast* dengan *box culvert cast insitu*
6) Mengetahui uji beda *(t-test)* efisiensi biaya *box culvert precast* dengan *box culvert cast insitu*

1.3. Batasan Masalah

1) Pekerjaan *box culvert precast* dan *cast insitu* dengan dimensi 1,5 x 1,5 x 16 m pada Proyek Pembangunan JLS Lot 6 Tulungagung – Trenggalek
2) Kontrol mutu pekerjaan *box culvert precast* dan *cast insitu*
3) Perbedaan perilaku pekerja pada *box culvert precast* dan *cast insitu*
4) Analisis Harga Satuan Pekerjaan (AHSP) dari Kabupaten Tulungagung 2022
5) Harga Satuan Pokok Kegiatan (HSPK) dari Kabupaten Tulungagung 2022

1.4. Manfaat Penelitian

1) Memberikan informasi mengenai perbandingan efektivitas waktu dan efisiensi biaya *box culvert precast* dengan *cast insitu*
2) Menambah referensi mengenai perhitungan waktu dan biaya proyek konstruksi menggunakan *software primavera p6*
3) Menambah pengetahuan baru dalam mengembangkan ilmu pengetahuan di bidang teknik sipil khususnya dalam bidang manajemen biaya dan waktu.
4) Bagi kontraktor pelaksana, sebagai solusi pemilihan metode pekerjaan antara *box culvert precast* dan *cast insitu* agar dapat menghemat waktu dan mengurangi biaya pelaksanaan.

1.5. Jalan Lintas Selatan (JLS) Lot 6 Tulungagung – Trenggalek

JLS adalah proyek jalan nasional yang dibangun memanjang pada pesisir selatan jawa timur dan salah satunya adalah JLS Lot 6 Tulungagung - Trenggalek (Nurcahyati, 2021). Menurut Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor 12/PRT/M Tahun (2014) proyek tersebut memerlukan bangunan untuk mendukung fungsi dan keamanan jalan seperti jembatan, gorong-gorong, tembok penahan tanah dan saluran air. Menurut Kartika, dkk (2018) jalan harus terlindungi dari aliran air, baik air permukaan ataupun tanah. Agar jalan tersebut dapat memberikan keamanan dan kenyamanan bagi

pengendara yang melewati, maka perlu dilakukan perencanaan drainase jalan yang matang (Rahmawati, dkk., 2018).

1.6. Box Culvert Precast

Box culvert precast merupakan gorong – gorong persegi yang proses pencetakannya dilakukan di area proyek atau pabrik untuk kemudian diangkut dan dipasang pada struktur lapangan (Najoan, dkk., 2016). *Box culvert precast* cukup sering digunakan pada konstruksi saluran air dikarenakan pembuatannya yang praktis dan terdiri dari banyak ukuran (Aryadipo, 2021). Menurut Spesifikasi Umum Pekerjaan Drainase PT.PP Persero (Tbk) (2020) tahapan pekerjaan *box culvert precast* yaitu: (1) pekerjaan pembuatan jalan alternatif (2) pekerjaan galian struktur (3) pekerjaan pembuatan lantai kerja (4) pekerjaan pencetakan *box culvert precast* (5) pekerjaan pengangkutan (6) pekerjaan *joint* komponen dan (7) pekerjaan timbunan kembali.

1.7. Box Culvert Cast Insitu

Box culvert cast insitu merupakan gorong – gorong persegi yang pembuatannya dari awal hingga akhir dilakukan langsung pada struktur lapangan (Najoan, dkk., 2016). *Box culvert cast insitu* banyak digunakan pada struktur lapangan dikarenakan tidak membutuhkan alat untuk pengangkutan dan pemasangan (Hakimah dan Pynkyawati, 2022). Menurut Spesifikasi Umum Pekerjaan Drainase PT. PP Persero (Tbk) (2020) tahapan pekerjaan *box culvert cast insitu* yaitu: (1) pekerjaan galian struktur (2) pekerjaan pembuatan lantai kerja (3) pekerjaan pembesian (4) pekerjaan pengecoran (5) pekerjaan pemasangan plastik cor dan (6) pekerjaan timbunan kembali.

1.8. Kontrol Mutu Box Culvert Precast dan Cast Insitu

Kontrol mutu dilakukan untuk memastikan bahwa *box culvert* tidak hanya memenuhi standar desain konstruksi, tetapi juga berfungsi sesuai dengan yang diharapkan (Refor dkk, 2022). Menurut Spesifikasi Umum Pekerjaan Drainase PT.PP Persero (Tbk) (2020) kontrol mutu untuk *box culvert precast* dan *cast insitu* sebagai berikut:

1) Precast
   (1) Ketebalan beton *box culvert precast* adalah 20 cm dengan toleransi ± 2 cm
   (2) Ketebalan beton lantai kerja adalah 10 cm dengan toleransi ± 2 cm
   (3) Beton untuk *box culvert precast* memiliki mutu fc' 30 mpa dan menggunakan tulangan
   (4) Beton untuk lantai kerja memiliki mutu fc' 10 mpa dan tidak menggunakan tulangan
   (5) Dasar untuk pengecoran lantai kerja dilapisi dengan plastik cor agar saat pengecoran, kadar air pada beton tidak berkurang yang menyebabkan mutu beton berkurang
   (6) Menggunakan tulangan D13-250, D16-250 dan D19-250
   (7) Dimensi untuk *box culvert precast* adalah 1,5 x 1,5 x 1 m pada tiap satuannya, dan digunakan 16 buah sehingga memiliki panjang 16 m pada setiap titik galian
   (8) Cetakan *box culvert precast* menggunakan bahan besi dengan yang telah ditentukan
   (9) *Box culvert precast* harus melalui masa perawatan selama 28 hari sebelum dipasang di lapangan
   (10) Sambungan antar komponen harus rapat dan kuat agar tidak terjadi kebocoran
2) Cast Insitu
   (1) Ketebalan beton *box culvert precast* adalah 20 cm dengan toleransi ± 2 cm

(2) Ketebalan beton lantai kerja adalah 10 cm dengan toleransi ± 2 cm
(3) Beton untuk *box culvert precast* mutu fc'30 mpa dan menggunakan tulangan
(4) Beton untuk lantai kerja memiliki mutu fc' 10 mpa dan tidak menggunakan tulangan
(5) Dasar untuk pengecoran lantai kerja dilapisi dengan plastik cor agar saat pengecoran, kadar air pada beton tidak berkurang yang menyebabkan mutu beton berkurang
(6) Menggunakan tulangan D13-250, D16-250 dan D19-250
(7) Dimensi untuk *box culvert cast insitu* adalah 1,5 x 1,5 x 16 m pada setiap galian
(8) Dilakukan perawatan selama 28 hari pada *box culvert cast insitu* yang sudah di cor dilapangan, untuk memaksimalkan mutu beton

1.9. Efektivitas Waktu

Efektivitas merupakan parameter yang mengungkapkan bahwa tujuan yang diinginkan telah sesuai dengan perencanaan (Tumewu dkk, 2021). Menurut Parawisa (2021) rumus yang digunakan untuk menghitung selisih dan efektivitas waktu pekerjaan *box culvert precast* dan *cast insitu* dijabarkan sebagai berikut:

Selisih waktu = waktu rencana – waktu aktual……..(2.1)

Tabel 1. Kategori Perbandingan Waktu

No	Keterangan	Hasil	Kategori
1	Waktu rencana – waktu aktual	Positif	Cepat
2	Waktu rencana – waktu aktual	0	Sesuai
3	Waktu rencana – waktu aktual	Negatif	Lambat

Sumber: Nono, dkk (2019)

$$\text{Efektivitas Waktu} = \frac{\text{Waktu rencana} - \text{Waktu aktual}}{\text{Waktu rencana}} \text{ x } 100\% \quad \text{.....(2.2)}$$

Tabel 2. Kategori Efektivitas

No	Persentase	Hasil
1	>81% - 100%	Sangat Efektif
2	>61% - 80%	Efektif
3	>41% - 60%	Cukup Efektif
5	>21% - 40%	Kurang Efektif
6	>0% - 20%	Tidak Efektif

Sumber: Nugraheni, dkk (2019)

1.10. Efisiensi Biaya

Efisiensi merupakan parameter keberhasilan dari segi biaya untuk mencapai hasil kegiatan (Hidayat, 2021). Menurut Parawisa (2021) rumus yang digunakan untuk menghitung selisih dan efisiensi biaya pekerjaan *box culvert precast* dan *cast insitu* dijabarkan sebagai berikut:

Selisih biaya = biaya rencana – biaya aktual.....(2.1)

Tabel 1. Kategori Perbandingan Waktu

No	Keterangan	Hasil	Kategori
1	Biaya rencana – biaya aktual	Positif	Murah
2	Biaya rencana – biaya aktual	0	Sesuai
3	Biaya rencana – biaya aktual	Negatif	Mahal

Sumber: Nono, dkk (2019)

$$\text{Efektivitas Waktu} = \frac{\text{Waktu rencana} - \text{Waktu aktual}}{\text{Waktu rencana}} \text{x} 100\% \quad \text{.....(2.2)}$$

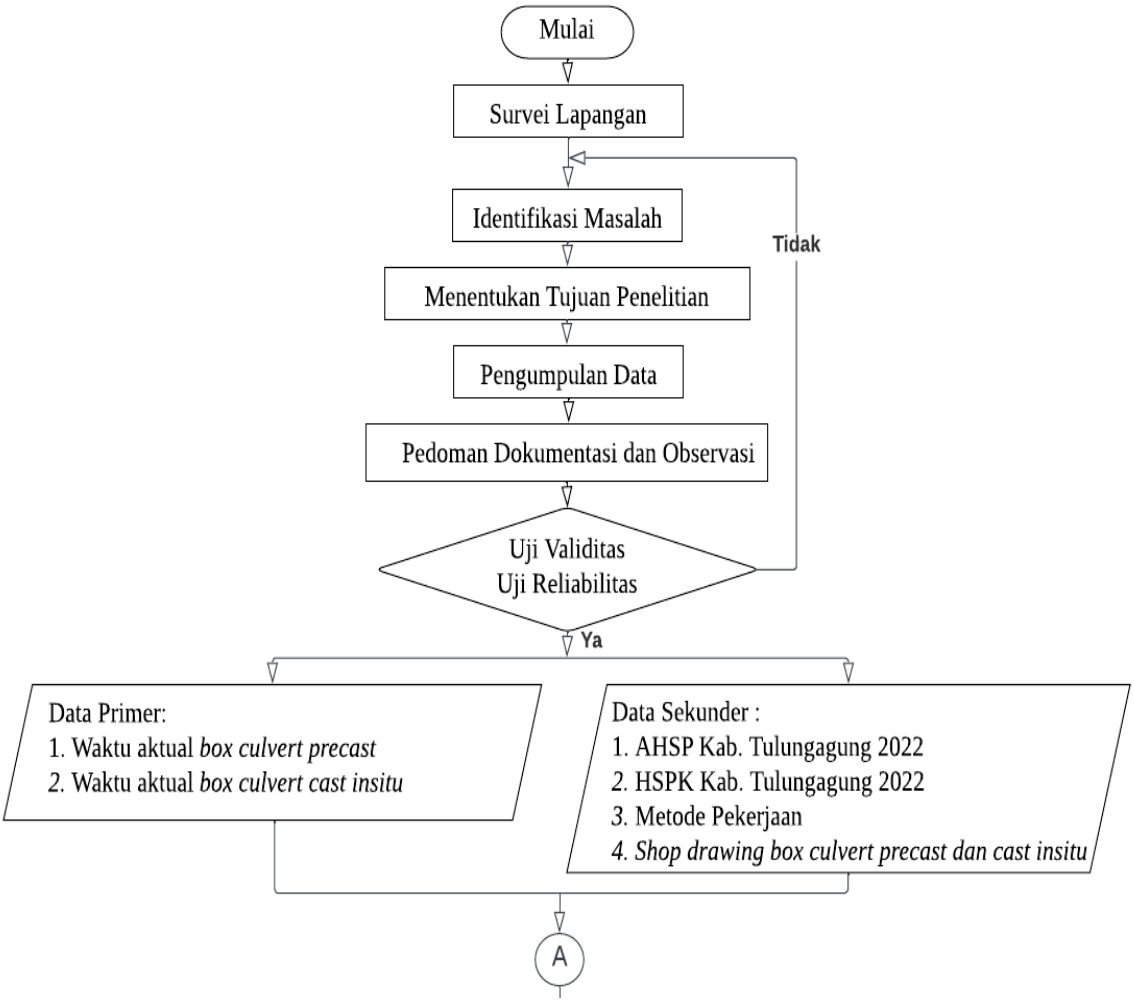
Tabel 2. Kategori Efisien

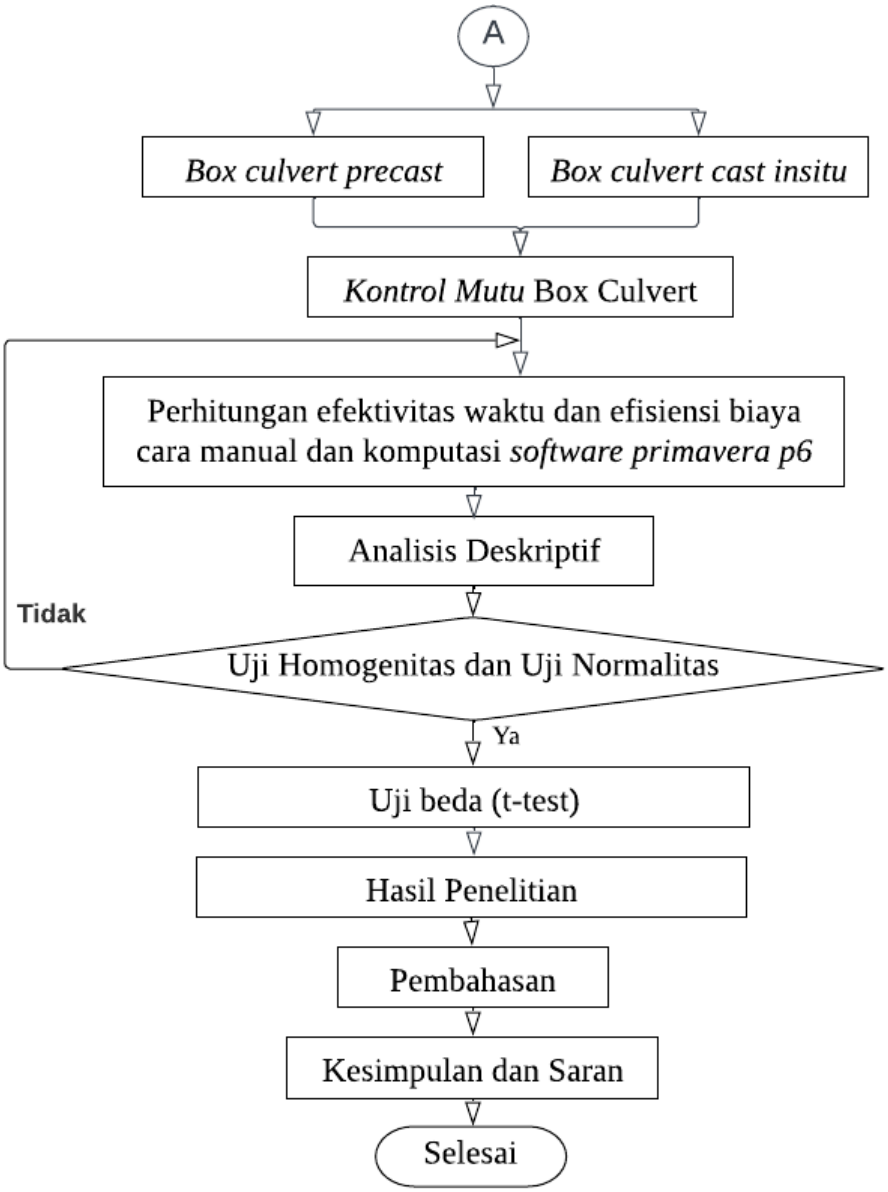
No	Persentase	Hasil
1	>81% - 100%	Sangat Efisien
2	>61% - 80%	Efisien
3	>41% - 60%	Cukup Efisien
5	>21% - 40%	Kurang Efisien
6	>0% - 20%	Tidak Efisien

Sumber: Nugraheni, dkk (2019)

2. METODE

Rancangan penelitian yang digunakan adalah deskriptif kuantitatif dan komparatif. Objek pada penelitian ini adalah *box culvert precast* dan *cast insitu* pada proyek JLS Lot 6 Tulungagung – Trenggalek. Jumlah masing – masing sampel sebanyak 30 buah. Data primer yang digunakan adalah waktu pekerjaan *box culvert precast* dan *cast* insitu, serta data sekunder yaitu AHSP dan HSPK Kabupaten Tulungagung 2022, metode pekerjaan dan *shop drawing box culvert*. Teknik pengumpulan data berupa observasi dan dokumentasi dengan instrument penelitian adalah pedoman observasi dan dokumentasi. Diagram alir penelitian dapat dilihat pada Gambar 1 dibawah ini.





Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

Berdasarkan Gambar 1 diatas, tahapan penelitian dijabarkan sebagai berikut:

1) Melakukan studi literatur untuk menentukan topik penelitian
2) Melakukan survey lapangan untuk mengamati secara langsung kondisi *rill*
3) Menganalisa permasalahan yang akan digunakan dalam penelitian dan menentukan tujuannya
4) Mengumpulkan data dengan teknik observasi dan dokumentasi
5) Menyusul instrument penelitian berupa pedoman observasi dan dokumentasi untuk mengumpulkan data
6) Melakukan uji validitas dengan penilaian ahli, kemudian skor yang diperoleh diuji validitas dan reliabilitas dengan hasil valid dan reliabel. Sehingga data dapat digunakan dalam penelitina
7) Melakukan pengambilan data primer dan sekunder
8) Mengolah data yang diperoleh agar sesuai dengan kebutuhkan penelitian
9) Melakukan kontrol mutu terhadap *box culvert precast* dan *cast insitu*
10) Melakukan perhitungan efektivitas waktu dan efisiensi biaya menggunakan cara manual dan komputasi *software primavera p6*

11) Melakukan perhitungan uji homogenitas dan normalitas pada data yang telah dihitung sebagai syarat uji beda
12) Data yang telah normal dan homogen kemudian diuji beda (t-test) untuk mengetahui perbedaan signifikansinya
13) Melakukan pembahasan pada hasil perhitungan efektivitas waktu dan efisiensi biaya *box culvert precast* dan *cast insitu* serta uji bedanya
14) Membuat kesimpulan dari hasil penelitian

3. HASIL

3.1. Deskripsi Efektivitas Waktu Pekerjaan *Box Culvert Precast*

Berdasarkan jabaran variabel penelitian pada Tabel 3.2, dilakukan kontrol mutu pada pekerjaan *box culvert precast* dengan hasil yaitu: (1) elevasi galian 1,75 cm < 3 cm (2) lokasi galian bergeser 3,5 cm < 5 cm (3) uji slump test yaitu 7,5 cm < 12,4 cm < 15 cm (4) uji kuat tekan *precast* 369,25 kg/cm^2> 361,54 kg/cm^2 (5) uji kuat tekan lantai kerja 122,05 kg/cm^2> 120,48 kg/cm^2 (6) uji penetrasi 2,5 cm < 5 cm dan (7) kemiringan 1,81% > 1,5%, sehingga memenuhi spesifikasi mutu *box culvert precast* (Refor dkk, 2022)

Disusun pedoman dokumentasi dan observasi yang telah di sebar dan diuji validitas serta reliabilitas dengan nilai validitas pada setiap butir yaitu: (1) 0,928 > 0,811 (2) 0,919 > 0,811 (3) 0,928 > 0,811 dan (4) 0,919 > 0,811, serta nilai reliabilitas setiap butir yaitu: (1) 0,92 > 0,811 (2) 0,92 > 0,811 (3) 0,919 > 0,811 dan (4) 0,919 > 0,811 dengan interpretasi sangat tinggi dinyatakan valid dan reliabel (Arikunto, 2016)

Dilakukan perhitungan efektivitas waktu dengan cara manual dan komputasi *software primavera p6* dihasilkan yaitu: (1) waktu rencana 150 hari > (2) waktu aktual 83 hari, memiliki selisih 67 hari dengan kategori cepat (Nono dkk, 2019) dan (3) efektivitas waktu sebesar 44,7% dengan kategori cukup efektif (Nugraheni dkk, 2019).

3.2. Deskripsi Efektivitas Waktu Pekerjaan *Box Culvert Cast Insitu*

Berdasarkan jabaran variabel penelitian pada Tabel 3.2, dilakukan kontrol mutu pada pekerjaan *box culvert cast insitu* dengan hasil yaitu: (1) elevasi galian 2,2 cm < 3 cm (2) lokasi galian bergeser 2,5 cm < 5 cm (3) uji slump test yaitu 7,5 < 11,9 cm < 15 cm (4) uji kuat tekan *cast insitu* 370,22 kg/cm^2> 361,54 kg/cm^2 (5) uji kuat tekan lantai kerja 124,70 > 120,48 kg/cm^2 (6) uji penetrasi 3,4 < 5 cm dan (7) kemiringan 1,74% > 1,5%, sehingga memenuhi spesifikasi mutu *box culvert cast insitu* (Refor dkk, 2022).

Dilakukan perhitungan efektivitas waktu dengan cara manual dan komputasi *software primavera p6* dihasilkan yaitu: (1) waktu rencana 120 hari > (2) waktu aktual 59 hari, memiliki selisih 61 hari dengan kategori cepat (Nono dkk, 2019) dan (3) efektivitas waktu sebesar 51,1% dengan kategori cukup efektif (Nugraheni dkk, 2019).

3.3. Deskripsi Efisiensi Biaya Pekerjaan *Box Culvert Precast*

Dilakukan perhitungan efisiensi biaya dengan cara manual dan komputasi *software primavera p6* dihasilkan yaitu: (1) biaya rencana Rp3.246.991.125 < (2) biaya aktual Rp.3.346.178.247, memiliki selisih Rp 99.187.122 dengan kategori mahal (Nono dkk, 2019) dan (3) efisiensi biaya sebesar -3,1% dengan kategori tidak efisien (Nugraheni dkk, 2019).

3.4. Deskripsi Efisiensi Biaya Pekerjaan *Box Culvert Cast Insitu*

Dilakukan perhitungan efisiensi biaya dengan cara manual dan komputasi *software primavera p6* dihasilkan yaitu: (1) biaya rencana Rp.1.351.413.272 < (2) biaya aktual Rp.1.362.202.284, memiliki selisih Rp. 10.789.012 dengan kategori mahal (Nono dkk, 2019) dan (3) efisiensi biaya sebesar -0,8% dengan kategori tidak efisien (Nugraheni dkk, 2019).

3.5. Uji beda (t-test) Efektivitas Waktu *Box Culvert Precast* dengan *Cast Insitu*

Dilakukan uji normalitas dengan cara manual dan komputasi *SPPS Versi 25* dihasilkan yaitu: (1) manual = d max (0,287) > d tabel (0,172) dan (2) komputasi = nilai signifikansi (0,17) > p value (0,05), sehingga berdistribusi normal (Nuryadi dkk, 2017).

Dilakukan uji homogenitas dengan cara manual dan komputasi *SPPS Versi 25* dihasilkan yaitu: (1) manual = f hitung (0,167) < f tabel (1,540) dan (2) komputasi = nilai signifikansi (0,00) > p value (0,05), sehingga data homogen (Hasyim, dkk., 2021).

Perhitungan uji beda *(t-test)* menggunakan uji beda berpasangan *(paired t-test)* yang dihitung dengan cara manual dan komputasi *SPSS Versi 25* dihasilkan yaitu: (1) manual = t hitung (42,129) > t tabel (-1,672) dan (2) komputasi = nilai signifikansi (0,00) < p value (0,05), sehingga terdapat perbedaan yang siginifikan (Priyatno, 2017).

3.6. Uji beda (t-test) Efisiensi Biaya *Box Culvert Precast* dengan *Cast Insitu*

Dilakukan uji normalitas dengan cara manual dan komputasi *SPPS Versi 25* dihasilkan yaitu: (1) manual = d max (0,287) > p value (0,172) dan (2) komputasi = nilai signifikansi (0,07) > p value (0,05), sehingga berdistribusi normal (Nuryadi dkk, 2017)

Dilakukan uji homogenitas dengan cara manual dan komputasi *SPPS Versi 25* dihasilkan yaitu: (1) manual = t hitung (0,158) < f tabel (1,540) dan (2) komputasi = nilai signifikansi (0,00) < p value (0,05), maka data tidak homogen (Hasyim, dkk., 2021).

Perhitungan uji beda *(t-test)* menggunakan uji beda berpasangan *(paired t-test)* yang dihitung dengan cara manual dan komputasi *SPSS Versi 25* dihasilkan yaitu: (1) manual = t hitung (-1,0,E-03) > t tabel (-1,672) dan (2) komputasi = nilai signifikansi (0,000) < p value (0,05) sehingga terdapat perbedaan yang siginifikan (Priyatno, 2017).

4. PEMBAHASAN

4.1. Deskripsi Efektivitas Waktu Pekerjaan *Box Culvert Precast*

Berdasarkan sub bab 4.1, hasil kontrol mutu pekerjaan box culvert precast yaitu: (1) elevasi galian 1,75 cm < 3 cm (2) lokasi galian bergeser 3,5 cm < 5 cm (3) uji slump test yaitu 7,5 cm < 12,4 cm < 15 cm (4) uji kuat tekan *precast* 369,25 kg/cm^2> 361,54 kg/cm^2 (5) uji kuat tekan lantai kerja 122,05 kg/cm^2> 120,48 kg/cm^2 (6) uji penetrasi 2,5 cm < 5 cm dan (7) kemiringan 1,81% > 1,5%, dinyatakan memenuhi spesifikasi mutu *box culvert precast* (Refor dkk, 2022).Hasil tersebut sesuai dengan penelitian Ruspiansyah (2019) terutama dalam aspek kontrol mutu *box culvert precast* yang memenuhi standar sehingga dapat digunakan.

Berdasarkan sub bab 3.1, hasil perhitungan efektivitas waktu pekerjaan *box culvert precast*yaitu: (1) waktu rencana 150 hari > (2) waktu aktual 83 hari, memiliki selisih 67 hari dengan kategori cepat (Nono dkk, 2019). Hasil tersebut sesuai dengan penelitian Haris (2016) terutama dalam aspek kesamaan waktu untuk membuat *box culvert precast,* yaitudilakukandi area proyek kemudian di angkut dan dipasang pada struktur lapangan dan memiliki waktu yang cepat.

Hasil perhitungan efektivitas waktu pekerjaan box culvert precast memiliki persentase sebesar 44,7% dengan kategori cukup efektif (Nugraheni dkk, 2019). Hasil tersebut sesuai dengan penelitian Parawisa (2021) terutama dalam aspek perbandingan efektivitas waktu, yaitu waktu aktual lebih efektif dalam menyelesaikan pekerjaannya dibanding waktu rencana.

4.2. Deskripsi Efektivitas Waktu Pekerjaan *Box Culvert Cast Insitu*

Berdasarkan sub bab 4.1, hasil kontrol mutu pekerjaan box culvert cast insitu yaitu: (1) elevasi galian 2,2 cm < 3 cm (2) lokasi galian bergeser 2,5 cm < 5 cm (3) uji slump test

yaitu 7,5 < 11,9 cm < 15 cm (4) uji kuat tekan *cast insitu* 370,22 kg/cm^2> 361,54 kg/cm^2 (5) uji kuat tekan lantai kerja 124,70 > 120,48 kg/cm^2 (6) uji penetrasi 3,4 < 5 cm dan (7) kemiringan 1,74% > 1,5%, dinyatakan memenuhi spesifikasi mutu *box culvert cast insitu* (Refor dkk, 2022).Hasil tersebut sesuai dengan penelitian Ruspiansyah (2019) terutama dalam aspek kontrol mutu *box culvert cast insitu* yang memenuhi standar sehingga dapat digunakan.

Hasil perhitungan efektivitas waktu pekerjaan *box culvert cast insitu* yaitu: (1) waktu rencana 120 hari > (2) waktu aktual 59 hari, memiliki selisih 61 hari dengan kategori cepat (Nono dkk, 2019). Hasil tersebut sesuai dengan penelitian Purwanto (2019) terutama dalam aspek kesamaan waktu pembuatan *box culvert cast insitu*, yaitu pekerjaannya dilakukan langsung pada struktur lapangan dengan waktu yang cepat.

Hasil perhitungan efektivitas waktu box culvert cast insitu memiliki persentase sebesar 51,1% dengan kategori cukup efektif (Nugraheni dkk, 2019). Hasil tersebut sesuai dengan penelitian Parawisa (2021) terutama dalam aspek perbandingan efektivitas waktu yaitu, waktu aktual lebih efektif dalam menyelesaikan pekerjaannya dibanding waktu rencana.

4.3. Deskripsi Efisiensi Biaya Pekerjaan *Box Culvert Precast*

Berdasarkan sub bab 4.3, waktu pekerjaan *box culvert cast insitu* yaitu: (1) biaya rencana Rp3.246.991.125 < (2) biaya aktual Rp.3.346.178.247, memiliki selisih Rp 99.187.122 dengan kategori mahal. Hasil tersebut sesuai dengan penelitian Refor, dkk (2020) terutama dalam aspek kesamaan biaya pengangkutan dan pemasangan *box culvert precast* dengan menggunakan alat berat *crane on truck* sehingga biayanya mahal.

Hasil perhitungan efisiensi biaya *box culvert precast* memiliki persentase sebesar -3,1% dengan kategori tidak efisien (Nugraheni dkk, 2019). Hasil tersebut sesuai dengan penelitian Limenta (2018) terutama dalam aspek perbandingan efisiensi biaya, biaya rencana lebih efisien dalam menyelesaikan pekerjaannya dibandingkan biaya aktualnya.

4.4. Deskripsi Efisiensi Biaya Pekerjaan *Box Culvert Cast Insitu*

Berdasarkan sub bab 4.4, biaya pekerjaan *box culvert cast insitu* yaitu: (1) biaya rencana Rp.1.351.413.272 < (2) biaya aktual Rp.1.362.202.284, memiliki selisih Rp. 10.789.012 dengan kategori mahal. Hasil tersebut sesuai dengan penelitian Prakoso (2018) terutama dalam aspek kesamaan biaya pembuatan *box culvert cast insitu* yang dilakukan langsung di struktur lapangan dengan biaya mahal.

Hasil perhitungan efisiensi biaya *box culvert precast* memiliki persentase sebesar -0,8% dengan kategori tidak efisien (Nugraheni dkk, 2019). Hasil tersebut sesuai dengan penelitian Limenta (2018) terutama dalam aspek perbandingan efisiensi biaya, biaya rencana lebih efisien dalam menyelesaikan pekerjaannya dibandingkan biaya aktualnya.

4.5. Uji beda (t-test) Efektivitas Waktu *Box Culvert Precast* dengan *Cast Insitu*

Berdasarkan sub bab 4.5, hasil uji beda *(t-test)* efektivitas waktu *box culvert precast* dengan *cast insitu* yaitu: (1) manual = t hitung 42,129 > t tabel -1,672 dan (2) komputasi = nilai signifikansi 0,00 < p *value* 0,05, sehingga terdapat perbedaan yang signifikan (Priyatno, 2017). Hasil tersebut sesuai dengan penelitian Haris (2016) terutama dalam aspek hasil uji beda (*t-test)* yaitu terdapat perbedaan yang signifikan, dikarenakan waktu pembuatan dan pemasangan *box culvert precast* dan *cast insitu* berbeda.

4.6. Uji beda (t-test) Efisiensi Biaya *Box Culvert Precast* dengan *Cast Insitu*

Berdasarkan sub bab 4.5, hasil uji beda *(t-test)* efisiensi biaya *box culvert precast* dengan *cast insitu* yaitu: (1) manual = 1393, E-04 > t tabel -1,672 dan (2) komputasi = nilai signifikansi 0,00 < p *value* 0,05 sehingga terdapat perbedaan yang signifikan (Priyatno, 2017). Hasil tersebut sesuai dengan penelitian Prakoso (2018), terutama dalam aspek hasil uji beda (*t-test)* yaitu terdapat perbedaan yang signifikan, dikarenakan biaya per meter *box culvert precast* dan *cast insitu* berbeda yang diakibatkan penggunaan alat pengangkut *crane* pada *box culvert precast*.

5. SIMPULAN

Berdasarkan pembahasan, diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1) Deskripsi efektivitas waktu pekerjaan *box culvert precast* yaitu: (1) waktu rencana 150 hari > (2) waktu aktual 83 hari, memiliki selisih 67 hari dengan kategori cepat, (3) efektivitas waktu sebesar 44,7% dengan kategori cukup efektif dan telah memenuhi spesifikasi mutu *box culvert precast*
2) Deskripsi efektivitas waktu pekerjaan *box culvert cast insitu* yaitu: (1) waktu rencana 120 hari > (2) waktu aktual 59 hari, memiliki selisih 61 hari dengan kategori cepat , (3) efektivitas waktu sebesar 51,1% dengan kategori cukup efektif dan telah memenuhi spesifikasi mutu *box culvert cast insitu*
3) Deskripsi efisiensi biaya *box culvert precast* yaitu: (1) biaya rencana Rp3.246.991.125 < (2) biaya aktual Rp.3.346.178.247, memiliki selisih Rp 99.187.122 dengan kategori mahal dan (3) efisiensi biaya sebesar -3,1% dengan kategori tidak efisien
4) Deskripsi efisiensi biaya *box culvert cast insitu* yaitu: (1) biaya rencana Rp.1.351.413.272 < (2) biaya aktual Rp.1.362.202.284, memiliki selisih Rp. 10.789.012 dengan kategori mahal dan (3) efisiensi biaya sebesar -0,8% dengan kategori tidak efisien
5) Uji beda *(t-test)* efektivitas waktu *box culvert precast* dengan *cast insitu* memiliki perbedaan yang signifikan
6) Uji beda *(t-test)* efisiensi biaya *box culvert precast* dengan *cast insitu* memiliki perbedaan yang signifikan

DAFTAR RUJUKAN

Alfred. (2019). Analisis Perbandingan Program Microsoft Project Dan Oracle Primavera Terhadap Penjadwalan Proyek Konstruksi (Studi Kasus : Proyek Gedung Cadika – Lubuk Pakam)

Apriyanto, D. (2016). Penerapan Program Primavera 6.0 Untuk Menganalisis Konsep Nilai Hasil (Studi Kasus Proyek Pembangunan Kantor Polres Purworejo)

Ariadi, T., & Najimuddin, D. (2020). Perencanaan Box Culvert Pada Ruas Jalan Lito-Bageloka Kabupaten Sumbawa. In Jurnal Sainteka (Vol. 1).

Astrianingsih, B., Abma, V. (2019). Estimasi Biaya Dan Waktu Proses Perencanaan Anggaran Biaya Dan Perjadwanlan Menggunakan Aplikasi Ibuild Dan Microsoft Excel

Harahap, A. K., Damanik, D. (2020). Evaluasi Pembangunan Drainase di Jalan Jambura Nagori Buntu Banyu STA 0.000 – STA 3.000 Kecamatan Hatanduhan Kabupaten Simalungun

Haris, A., Dan, H. A., & Abidin, D. (2016). Memilih Alternatif Metode Pelaksanaan Plat Bawah Saluran Box Culvert Kali Tutup Gresik. In Seminar Nasional Sains Dan Teknologi Terapan IV.

Hasanah, N., Sholeh, M., Novianto, D., Manajemen, M., Konstruksi, R., Teknik, J., Politeknik, S., Malang, N., Jurusan, D., Sipil, T., & Malang, P. N. (2022). Analisis Perkuatan Tanah Dengan Geotekstil Pada Lereng Jls. Lot 6 Trenggalek-Tulungagung Sta 6+250 (Vol. 3, Issue 3). Http://Jos-Mrk.Polinema.Ac.Id/

Hasyim, A. F., Munawar, B., Ma'arif, M. (2021). Penggunaan Media Video Untuk Meningkatkan Pemahaman Karakteristik Arus Searah Dan Bolak-Balik Pada Peserta didik MAN 1 Pandeglang. Jurnal Pendidikan, Vol.9, No.1

Jati, A. S., Setiono, S., & Rifai, M. (2022). Analisis Optimasi Biaya Dan Waktu Proyek Dengan Metode Time Cost Trade Off Menggunakan Aplikasi Primavera P6 (Studi Kasus Proyek Gedung Teknik Universitas Jendral Soedirman). Matriks Teknik Sipil, 10(1), 53. Https://Doi.Org/10.20961/Mateksi.V10i1.55435

Kusuma, D. P., Hartono, W., Muttaqien, A. Y. (2015). Pengendalian Biaya Dan Waktu Pada Proyek Pembangunan Hotel Dengan Menggunakan Primavera Project Planner P6 (Studi Kasus Pembangunan Hotel In Yogyakarta)

Limenta, W.S. (2018). Analisa Perbandingan Metode Pelaksanaan Cast in Situ dengan Precast Pada Proyek Perbaikan Gedung Laboratorium Teknik Industri ITS

Maulidy, A. A., Pambudi, A. R., Pratiwi, H., Slamet, D., Wahyudi, I., Sipil, T., Teknik, F., Semarang, A., Raya, J. K., Kulon, T., Genuk, K., Semarang, K., & Tengah, J. (N.D.). Klaster Engineering Prosiding Konferensi Ilmiah Mahasiswa Unissula (Kimu) 4 Universitas Islam Sultan Agung Semarang, 28 Oktober 2020 Analisa Perencanaan Waktu Dan Biaya Proyek Kontruksi Menggunakan Software Primavera Project Planner P6.

Nono, Y., Pratasis, P. A. K., Malingkas, G. (2019). Analisis Metode Nilai Hasil Terhadap Waktu Dan Biaya Pada Proyek Office And Distribution Center, Airmadidi, Minahasa Utara-Manado. Jurnal Sipil Statik Vol.7 No.11

Nugraheni, D. M. K., Alicy, I., Noranita, B. (2019). Usability Evaluation To Approve An Information System Design (Case Study : Immunization Monitoring Interface Design).

Nuryadi, N., Astuti, T. D., Sri Utami, E., & Budiantara, M. (2017). Dasar-Dasar Statstk Penelitan.

Octavia, I. K., Tandoyo, E. C., Nugraha, P., & Lukito, S. (N.D.). Perbandingan Aplikasi Program Microsoft Project Dan Primavera Dalam Penjadwalan Proyek Konstruksi.

Parawisa, A. (2021). Analisis Perbandingan Biaya Dan Waktu Pelaksanaan Beton In Situ Dengan Precast (Studi Kasus : Pekerjaan Revetment Tanggul Kolam PadaProyek Pembangunan Kolam Regulasi Nipa – Nipa Kabupaten Maros).

Prakoso, D. A. (2018). Perbandingan Metode Pelaksanaan Pada Pekerjaan Box Culvert Dengan Metode Precast Dan Cast In Situ Pada Proyek Jalan Tol Lampung Pt Wika

Priyanto, D. (2017). Analisis Korelasi, Regresi dan Multivariate dengan SPSS. Yogyakarta: Gava Media

Purwanto, E. (2019). Analisis Perbandingan Biaya Dan Waktu Pada Pekerjaan Beton Drainase Jalan Raya Menggunakan Metode Sistem Cast In Situ Dan Sistem Precast (Studi Kasus : Proyek Penataan Jalan Baloi Center Dan Jalan Raden Patah Kota Batam)

Refor, S., Andreas, A., & Tinumbia, N. (N.D.). Analisis Perbandingan Biaya Mutu Dan Waktu Antara Metode Precast Dan Cast In Situ Pada Pekerjaan Saluran Studi Kasus Proyek Rumah Susun Ujung Menteng, Jakarta Timur (Comparative Analysis Of Cost Quality And Time Between Precast And Cast In Situ Methods On Drainage System). In Jurnal Artesis (Vol. 2, Issue 1).

Rizka, A., Febriani, O., Bengkalis, P. N., & Id, O. A. (2022). Politeknik Negeri Bengkalis. In Seminar Nasional Industri Dan Teknologi (SNIT).

Ruspiansyah, Maryanto, A. (2021). Perbandingan Biaya Dan Waktu Pekerjaan Drainase Antara Metode Precast Dan Cast In Situ. Jurnal Gradasi Teknik Sipil Vol. 5, No.1 : 28-38

Sarnuji, A., & Garside, A. K. (2021). Analisis Perencanaan Waktu Dan Biaya Pada Proyek Penambahan Ruang Pukesmas Pogalan Trenggalek Dengan Progam Primavera. Seminar Keinsinyuran.

Live and Applied Science, Volume 4
Prosiding National Seminar and Call for Paper Civil Days 2024 (EnviroCivil-2024)
Diselenggarakan di Malang, 28 Agustus 2024
e-ISSN (2964-772X)

PENGARUH KEAKTIFAN BERORGANISASI DAN *SOFT SKILL* MAHASISWA TERHADAP PRESTASI AKADEMIK MAHASISWA DEPARTEMEN TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN UNIVERSITAS NEGERI MALANG

Dina Ayu Wulandari[1], Muhammad Aris Ichwanto[2], dan Eko Suwarno[3]

[1]Departemen Teknik Sipil dan Perencanaan Fakultas Teknik Universitas Negeri Malang
[2]Departemen Teknik Sipil dan Perencanaan Fakultas Teknik Universitas Negeri Malang
[3]Departemen Teknik Sipil dan Perencanaan Fakultas Teknik Universitas Negeri Malang
dina.ayu.1905216@students.um.ac.id

Abstrak

Terdapat beberapa manfaat berorganisasi untuk mahasiswa yaitu, Membentuk leadership, menejemen waktu, networking, kemampuan sosial, problem solving, dan manajemen konflik. Dalam organisasi, mahasiswa dapat mengembangkan soft skill, karena mahasiswa dilatih untuk interaksi, disiplin, ikut berpartisipasi dalam kepanitiaan, dan lain sebagainya. Mahasiwa Aktif dalam berorganisasi tidak hanya memiliki pandangan positif saja. Mahasiswa yang aktif dalam berorganisasi untuk sebagian individu berorganisasi adalah hal yang melelahkan. Banyak waktu yang tersita untuk melakukan program-program kerja organisasi, sedangkan tujuan utama mahasiswa adalah kuliah dan belajar. Dengan demikian, dikarenakan manajemen waktu dan soft skill merupakan dua hal yang penting dalam peningkatan prestasi, maka penelitian ini nantinya akan menitikberatkan antara manajemen waktu, serta soft skill sehingga mahasiswa mampu berprestasi dalam bidang akademik. Penelitian ini menggunakan jenis penelitian deskriptif kuantitatif. Sampel pada penelitian ini diambil dari seluruh populasi yakni mahasiswa Departemen Teknik Sipil Dan Perencanaan angkatan 2019 yang pernah mengikuti himpunan mahasiswa departemen, badan eksekutif mahasiswa fakultas dan dewan mahasiswa fakultas sebanyak 62 mahasiswa didapat dari data tiap organisasi. Pengumpulan data dilakukan dengan menggunakan kuesioner dengan media google form yang disebarkan langsung kepada yang bersangkutan, serta dokumentasi berupa nilai dari pihak departemen. Analisis data dilakukan dengan menggunakan program SPSS Statistic 25 baik untuk uji prasyarat maupun uji hipotesis dengan metode analisis regresi linear berganda. Hasil penelitian mengenai pengaruh keaktifan organisasi dan soft skill mahasiswa terhdap prestasi akademik mahasiswa Departemen Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Negeri Malang menunjukkan terdapat pengaruh positif dan signifikan antara keaktifan berorganisasi terhadap prestasi akademik mahasiswa dengan nilai taraf perkembangan sebesar 72,69%. Selain itu adanya pengaruh yang positif dan signifikan antara soft skill terhadap prestasi akademik mahasiswa dengan taraf nilai perkembangan sebesar 80,11%. Dan dari variabel bebas keaktifan berorganisasi serta soft skill keduanya berpengaruh namun dengan nilai yang relatif rendah yaitu 47,7% dan sisa 52,3% dari prestasi akademik mahasiswa dipengaruhi oleh faktor lain yang tidak diteliti dalam penelitian ini.

Kata kunci: Keaktifan Berorganisasi, Soft Skill, Prestasi Akademik

1. PENDAHULUAN

Pada tahun 2021, sebanyak 999.543 masyarakat dengan latar belakang universitas dan 254.457 masyarakat dengan latar belakang akademi atau diploma yang menganggur. Data ini

Copyright © 2024 The Authors. Published by Universitas Negeri Malang.
This is an open access article distributed under the CC BY-NC 4.0 license -http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/.

diperoleh dari Badan Pusat Statistik (BPS, 2021). Sedangkan pada tahun berikutnya terdapat sekitar 1,70 juta masyarakat dengan latar belakang pendidikan perguruan tinggi belum memiliki pekerjaan (BPS, 2022). Dalam upaya menurunkan angka penganggur bagi lulusan perguruan tinggi, perlu diperhatikan prestasi akademik pada saat menjadi mahasiswa. Mahasiswa yang aktif berorganisasi juga memiliki tanggung jawab antara berorganisasi dan prestasi belajar (Sulaeman, 2017). Mahasiswa yang berorganisasi mampu, Membentuk *leadership*, menejemen waktu, *networking*, kemampuan sosial, *problem solving*, dan manajemen konflik. Dalam organisasi,mahasiswa dapat mengembangkan *soft skill*, karena mahasiswa dilatih untuk interaksi, disiplin, ikut berpartisipasi dalam kepanitiaan, dan lain sebagainya (Mungin Eddy Wibowo, 2015; Ramadhan & Ardiansyah, 2020).

Menurut Dzil Barr & Harta (2016), aktivis atau mahasiswa yang aktif dalam organisasi lebih mengutamakan organisasi daripada kuliah. Terdapat 44% mahasiswa yang tidak memprioritaskan tugas, 6% diantaranya memprioritaskan kepentingan organisasi dan 38% lainnya kadang-kadang. Departemen Pendidikan Teknik Sipil UPI diperoleh kontribusi yang positif terhadap keaktifan berorganisasi, tetapi indeks prestasi mahasiswa yang sangat rendah yaitu sebesar 3,96% (RianSetiawan, 2020). Penelitian (Susanto, Erik, 2011) diperoleh hasil penelitian bahwa terdapat perbedaan prestasi akademik mahasiswa Jurusan Teknik Sipil Universitas Negeri Malang yang aktif dalam organisasi dan mahasiswa yang tidak aktif dalam organisasi. Perbedaan tersebut dilihat dari IPK rata-rata mahasiswa. Mahasiswa yang aktif dalam organisasi memiliki IPK yang lebihtinggi dibandingkan mahasiswa yang tidak aktif. Dan didapatkan pula sekitar11,9% prestasi akademik mahasiswa dipengaruhi oleh keaktifan berorganisasi.Mahasiswa harus mempunyai *soft skill* yang baik untuk meningkatkan prestasi mahasiswa tersebut. Peningkatan prestasi mahasiswa harus diikuti oleh*soft skill* yang baik pula, hal ini ditanamkan dengan harapan mahasiswa menjadi kreatif dan mampu beradaptasi dengan cepat apabila sudah terjun dalam dunia Masyarakat dan pekerjaan (Yosandi, 2020).

Dari penelitian (Zam Zami &Widodo, 2020) diketahui bahwa peningkatan *soft skill* mempengaruhi 26,3% perubahan prestasi. Kemampuan dalam berkomunikasi dengan banyak orang menggunakan tata bicara yang baik, mampu bekerja sama dalam kelompok maupun individu, berpikir kritis dan mampu memimpin suatu kelompok untuk mencapai kesuksesan di dalam kelompok tersebut merupakan beberapa sikap dari peningkatan *soft skill.* Selain itu soft skill juga membantu meningkatkan kualitas hubungan sosial, memudahkan dalam menyelesaikan masalah, sehingga membantu seorang untuk dapat mencapai tujuan sebuah organisasi secara efektif dan efisien (Deryane, 2023). Prestasi akademik mahasiswa dilihat dari IPK. Menurut penelitian, mahasiswa yang mengikuti organisasi memiliki prestasi akademik yang lebih. Dikarenakan mahasiswa yang berorganisasi lebih banyak mendapatkan informasi kompetisi (Sunarya et al., 2017). Dari sini terdapat perbedaanantara mahasiswa yang aktif maupun yang tidak aktif dalam organisasi. Dengan demikian, dikarenakan manajemen waktu dan *soft skill* merupakan dua hal yang penting dalam peningkatan prestasi, maka penelitian ini nantinya akan menitikberatkan antaramanajemen waktu, serta *soft skill* sehingga mahasiswa mampu berprestasidalam bidang akademik.

2. METODE

Penelitian ini menggunakan metode penelitian deskriptif kuantitatif. Penelitian deskriptif yaitu jenis penelitian yang berhubungan dengan angka-angka dan analisis statistik. Penelitian ini dilakukan dengan bertujuan untuk mengetahui nilai variabel baik satu variabel atau lebih tanpa membandingkan dan menghubungkan (Sugiyono, 2019). Penelitian deskriptif kuantitatif menggunakan populasi atau sampel, mengumpulkan data, melakukan instrumen dan menguji hipotesis dalam penelitian (Ridwan dan Bangsawan, 2021). Teknik ini digunakan untuk

mengukur pengaruh keaktifan berorganisasi dan *soft skill* terhadap prestasi akademik mahasiswa Departemen Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Negeri Malang. Jumlah populasi dalam penelitian ini ialah mahasiswa Departemen Teknik Sipil dan Perencanaan yang Angkatan 2019 yang pernah mengikuti organisasi dalam kampus yang berjumlah 62 mahasiswa dan untuk sampelnya sendiri mengambil dari seluruh populasi karena berjumlah <100 (Arikunto, 2017). Teknik pengumpulan data pada penelitian yaitu menggunakan penyebaran kuesioner dilakukan secara tertutup dan data yang didapatkan diolah dengan menggunakan SPSS. Teknik analisis data menggunakan analisis deskriptif serta pengujian terhadap hipotesis yang sebelumnya sudah ditentukan.

3. HASIL

3.1. Analisis Uji Validitas dan Reliabilitas

Uji validitas pada instrumen penelitian ini mengadopsi dari penelitian terdahulu yang disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Uji Validitas

Variabel	Nilai Validitas	Koefisien	Nilai Validitas Adopsi
Keaktifan Berorganisasi (X1)	0,575	≥ 0,300	0,500
Soft Skill (X2)	0,508	≥ 0,300	0,444
Prestasi Akademik Mahasiswa (Y)	0,620	≥ 0,300	0,444

Sumber : Dokumen Pribadi (2023)

Pada tabel diatas, nilai validitas hasil adopsi dan penelitian memenuhi kriteria karena melebihi koefisien yang sudah ditentukan yaitu ≥ 0,3. Selanjutnya, untuk uji reliabilitas ditunjukkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Uji Reliabilitas

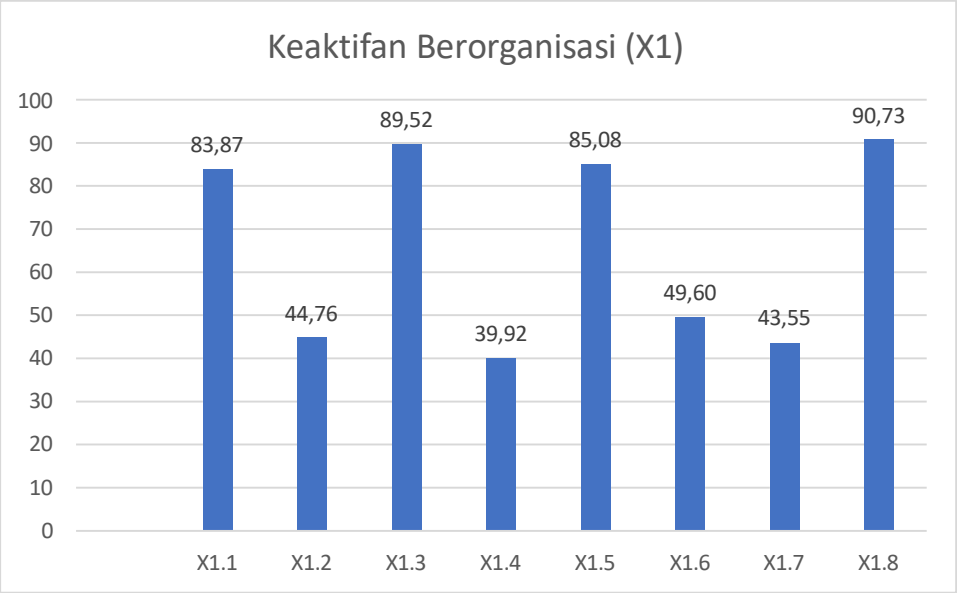
Variabel	Nilai Reliabilitas	Koefisien	Nilai Reliabilitas Adopsi
Keaktifan Berorganisasi (X1)	0,704	≥ 0,600	0,700
Soft Skill (X2)	0,654	≥ 0,600	0,664
Prestasi Akademik Mahasiswa (Y)	0,736	≥ 0,600	0,685

Sumber : Dokumen Pribadi (2023)

Pada Tabel 2. dapat dilihat bahwasanya nilai reliabilitas dari masing-masing variabel dapat dikatakan reliabel dan bisa digunakan karena melebihi koefisien *cronbach alpha* yang sudah ditentukan yaitu ≥ 0,6.

3.2. Analisis Deskriptif Variabel Keaktifan Berorganisasi (X1)

Data dari hasil kuesioner selanjutnya akan dilakukan pengelompokan berdasarkan pernyataan serta respon jawaban pengisi kuesioner. Untuk pengelompokan indikator dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Indikator Keaktifan Berorganisasi (X1)
Sumber: Dokumen Pribadi (2023)

Berdasarkan Gambar 1, hasil tersebut akan dilakukan deskripsi data dengan diolah menggunakan aplikasi SPSS seperti pada Tabel 3.

Tabel 3. Deskriptif Data Keaktifan Berorganisasi (X1)

Keaktifan Berorganisasi (X1)		
N	Valid	62
	Missing	0
Mean		21,08
Std. Error of Mean		0,476

Sumber: Dokumen Pribadi (2023)

Pada Tabel 3, dijelaskan bahwasanya analisis deskriptif yang didapatkan dari hasil kuesioner dengan jumlah responden sebanyak 62 responden dengan skor rata- rata 21,08. Memperhatikan rata-rata skor keaktifan berorganisasi yaitu 21,08 dengan 21,08 : 32 x 100% = 65,87% dan berada pada taraf **Sedang** sesuai dengan kriteria taraf perkembangan variabel pada Tabel 4.

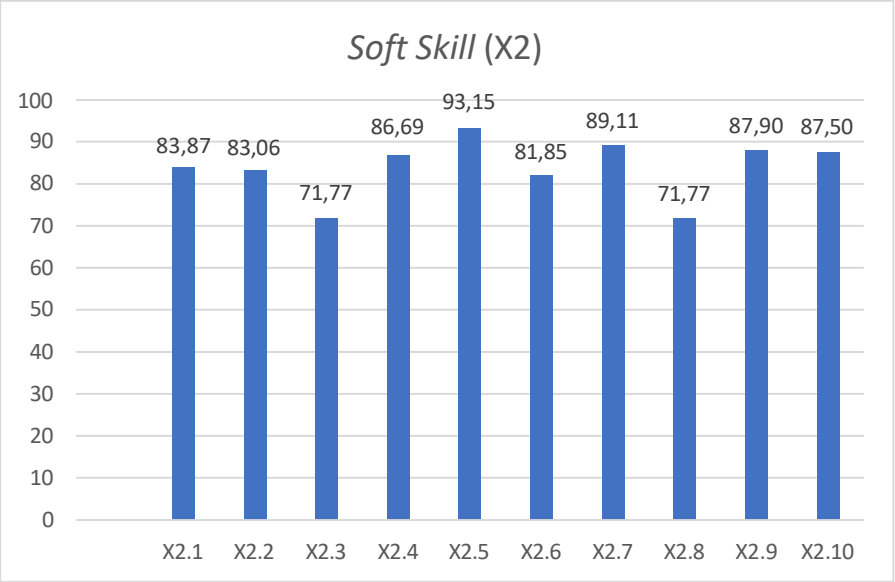
Tabel 4. Kriteria Taraf Perkembangan Variabel

No	**Tingkat %**	**Keterangan**
1	90% - 100%	Sangat Tinggi
2	80% - 89%	Tinggi
3	70% - 79%	Cukup Tinggi
4	60% - 69%	Sedang
5	50% - 59%	Rendah
6	40% ke bawah	Sangat Rendah

Sumber: (Hasan dan Sari, 2021)

3.3. Analisis Deskriptif *Soft Skill* (X2)

Data dari hasil kuesioner variabel *soft skill* selanjutnya akan dilakukan pengelompokan berdasarkan pernyataan serta respon jawaban pengisi kuesioner dan dapat dilihat seperti Gambar 2.



Gambar 2. Indikator *Soft Skill* (X2)
Sumber: Dokumen Pribadi (2023)

Berdasarkan Gambar 2, hasil data kuesioner akan dilakukan deskripsi data dengan diolah menggunakan aplikasi SPSS seperti pada Tabel 4.

Tabel 5. Deskriptif Data Variabel *Soft Skill* (X2)

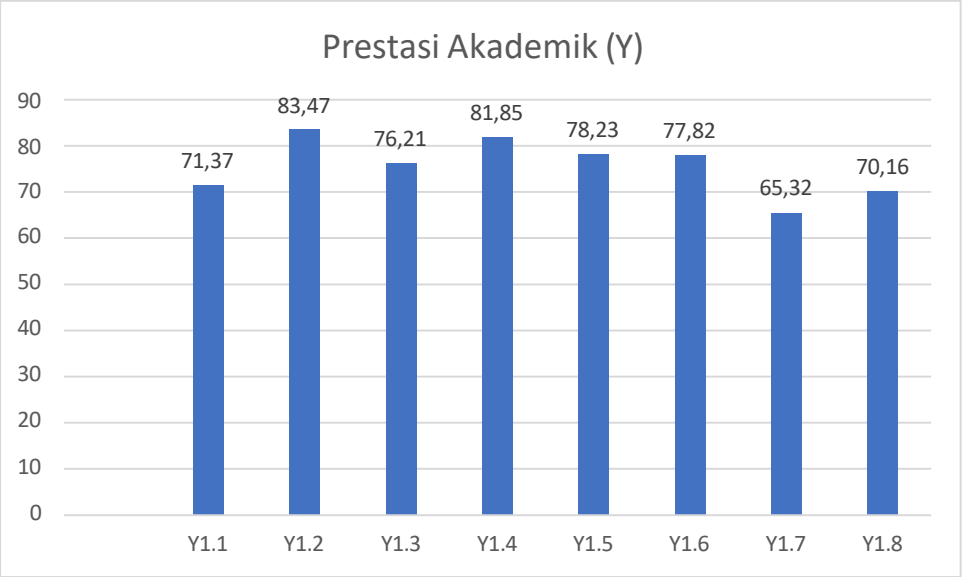
***Soft Skill* (X2)**		
N	Valid	62
	Missing	0
Mean		30,44
Std. Error of Mean		0,474

Sumber: Dokumen Pribadi (2023)

Pada Tabel 5, dijelaskan bahwasanya analisis deskriptif *soft skill* yang didapatkan dengan jumlah responden sebanyak 62 responden memperoleh skor rata-rata 30,44. Memperhatikan rata-rata skor *soft skill* yaitu 30,44 dengan 30,44 : 40 x 100% = 76,1% dan berada pada taraf **Cukup Tinggi** sesuai dengan kriteria taraf perkembangan variabel pada Tabel 4.

3.4. Analisis Deskriptif Prestasi Akademik Mahasiswa (Y)

Data dari hasil kuesioner variable prestasi akademik selanjutnya akan dilakukan pengelompokan berdasarkan pernyataan serta respon jawaban pengisi kuesioner dan dapat dilihat seperti Gambar 3.



Gambar 3. Indikator Prestasi Akademik Mahasiswa (Y)
Sumber: Dokumen Pribadi (2023)

Berdasarkan Gambar 3, hasil data kuesioner akan dilakukan deskripsi data dengan diolah menggunakan aplikasi SPSS seperti pada Tabel 5.

Tabel 6. Deskriptif Data Variabel Prestasi Akademik Mahasiswa (Y)

Prestasi Akademik Mahasiswa (Y)		
N	Valid	62
	Missing	0
Mean		23,34
Std. Error of Mean		0,506

Sumber: Dokumen Pribadi (2023)

Pada Tabel 6, dijelaskan bahwasanya analisis deskriptif prestasi akademik mahasiswa yang didapatkan dengan jumlah responden sebanyak 62 responden memperoleh rata-rata 23,34. Memperhatikan rata-rata skor prestasi akademik mahasiswa yaitu 23,34 dengan 23,34:32 x 100% = 72,94% dan berada pada taraf **Cukup Tinggi** sesuai dengan kriteria taraf perkembangan variabel pada Tabel 4.

3.5. Hasil Analisis Regresi Liniear Berganda

Analisis regresi berganda pada penelitian ini menggunakan bantuan *software SPSS* untuk melakukan pengolahan data. Untuk hasilnya sendiri dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Hasil Analisis Regresi Liniear Berganda

Model	**Unstandardized Coefficients**	
	B	**sig**
1 (Constant)	3,714	0,239
Keaktifan Berorganisasi (X1)	-0,302	0,012
Soft Skill (X2)	0,854	0,000

a. Dependent Variable: Prestasi Akademik Mahasiswa (Y)
Sumber: Dokumen Pribadi (2023)

Pada Tabel 7. menunjukkan menunjukkan bahwasanya koefisien regresi yang didapatkan yaitu Y = 3,714, X1 = 0,302 dan X2 = 0,854. Persamaan dari hasil regresi tersebut menandakan bahwasanya koefisien regresi terjadi penurunan di antara variabel keaktifan berorganisasi dan *soft skill* yang berarti di antara dua variabel tersebut dapat menurunkan variabel prestasi akademik.

3.6. Hasil Koefisien Determinasi

Hasil dari koefisien determinasi ini dilakukan untuk menyatakan besar dan kecilnya dari variabel X terhadap variabel Y dan ditunjukkan pada Tabel 8.

Tabel 8. Hasil Koefisien Determinasi

Model	R	R Square	Adjusted R Square
1	,691[a]	,477	,459

a. Predictors: (Constant), *Soft Skill* (X2), Keaktifan Berorganisasi (X1)

Sumber: Dokumen Pribadi (2023)

Hasil yang didapat diperoleh nilai koefisien determinasi (R *square*) sebesar 0,691 seperti di Tabel 8. Hasil tersebut memiliki arti bahwasanya pengaruh variabel bebas antara keaktifan berorganisasi (X1) dan *Soft Skill* (X2) terhadap prestasi akademik mahasiswa (Y) adalah sebesar 47,7 % dan sisanya 52,3% dari prestasi akademik mahasiswa dipengaruhi oleh faktor lain.

3.7. Uji Hipotesis

3.7.1. Uji Parsial (Uji T)

Uji Parsial (t) digunakan untuk melihat adanya pengaruh variabel bebas terhadap variabel terikat secara parsial dengan ketentuan nilai sig >0,05 atau t-hitung < t-tabel. Hasil uji parsial ditunjukkan pada tabel dibawah.

Tabel 9. Hasil Uji Parsial (Uji T)

Coefficients[a]

Model			Unstandardized Coefficients B	t	Sig.
1	(Constant)		3,714	1,189	,239
	Keaktifan (X1)	Berorganisasi	-0,302	-2,580	,012
	Soft Skill (X2)		0,854	7,180	,000

a. Dependent Variable: Presatsi Akademik Mahasiswa (Y)

Sumber : Dokumen Pribadi (2023)

Berdasarkan pada Tabel 9. Variabel keaktifan berorganisasi mempunyai nilai sig 0,012 < 0,05 dan t-hitung 2,580 < t-tabel 2,001 dikatakan memiliki pengaruh yang siginifikan. Sedangkan variabel *soft skill* mempunyai nilai sig 0,000 < 0,05 dan t-hitung 0,854 < t-hitung 2,001 dan dikatakan memilik pengaruh yang signifikan.

3.7.2. Uji Simultan (Uji F)

Uji ini digunakan untuk melihat pengaruh secara simultan dari variabel terikat terhadap variabel bebas. Hasil uji ditunjukkan pada Tabel 10.

Tabel 10. Hasil Uji Simultan (Uji F)

ANOVA[a]		
Model		**F**
1	Regression	26,907

a. Predictors: (Constant), *Soft Skill* (X2), Keaktifan Berorganisasi (X1)

Sumber : Dokumen Pribadi (2023)

Hasil uji F dapat dilihat bahwasanya F_{hitung} bernilai 26,907 > dari F_{tabel} 3,15 dengan nilai sig 0,000 < 0,05. Nilai sig < 0,05 disimpulkan bahwasanya Ha diterima dan Ho ditolak sehingga Ha yang berbunyi "Adanya pengaruh antara keaktifan berorganisasi dan *soft skill* dengan tingkat prestasi akademik mahasiswa" **diterima.**

4. PEMBAHASAN

4.1. Kualitas Keaktifan Berorganisasi, Soft Skill, serta Prestasi Akademik Mahasiswa Departemen Teknik Sipil dan Perencanaan Angkatan 2019 Universitas Negeri Malang

Keaktifan berorganisasi pada mahasiswa Departemen Teknik Sipil dan Perencanaan harus ditingkatkan, karena tidak lebih dari separuh Angkatan yang mengikuti organisasi. Berdasarkan data yang diperoleh hanya terdapat 62 mahasiswa yang mengikuti organisasi intra kampus yaitu Himpunan Mahasiswa Departemen, Badan Eksekutif Mahasiswa, dan Dewan Mahasiswa Fakultas. Dari

62 mahasiswa tersebut terdiri dari 53 mahasiswa yang aktif dalam setiap kegiatannya dan 9 sisanya tidak. Hal ini menunjukan bahwa rata-rata mahasiswa yang mengikuti organisasi adalah mahasiswa yang aktif berorganisasi.

Tidak hanya pada keaktifan berorganisasi, rata-rata mahasiswa yang mengikuti organisasi memiliki *soft skill* yang lebih baik dan berkembang. Terlihat pada hasil penelitian dan pengumpulan data bahwa pada indikator kesadaran diri, masih banyak yang kurang dalam berkomunikasi yaitu sebanyak 43 orang dari 62. Hal ini berarti indikator kesadaran diri tidak mempengaruhi prestasi akademik. Berbeda dari indikator kesadaran diri, indikator lainnya yaitu indikator manajemen diri, motivasi diri, empati, dan indikator keterampilan sosial memiliki nilai capaian yang tinggi, sehingga mampu mempengaruhi prestasi akademik. Dengan rata-rata 56 mahasiswa memiliki indikator-indikator tersebut dari 62 mahasiswa.

Prestasi akademik mahasiswa yang diperoleh dari data jurusan dengan nilai Indeks Penilaian Kumulatif adalah rata-rata mahasiswa memiliki nilai IPK yang cukup tinggi yaitu diatas 3,30. Sesuai dengan kriteria penilaian Universitas Negeri Malang nilai tersebut masuk kedalam kriteria cukup tinggi yaitu dengan pelabelan huruf B+.

4.2. Pengaruh Keaktifan Organisasi terhadap Prestasi Akademik Mahasiswa

Penelitian yang telah dilakukan oleh peneliti ini menghasilkan adanya pengaruh negatif dan tidak signifikan antara keaktifan organisasi (X1) terhadap prestasi akademik mahasiswa (Y). Hasil analisis dengan metode regresi linear berganda didapat nilai koefisien korelasi dua variable tersebut sebesar 0,655 atau 65,5% dengan harga koefisien determinasi sebesar 0,477 atau 47,7%. Setelah dilakukan uji t diperoleh nilai t_{hitung} sebesar 2,580 > t_{tabel} 2,001 dan dengan nilai sig 0,012 < 0,05 pada taraf signifikansi sebesar 0,05. Hal ini menunjukan bahwa t_{hitung} lebih dari t_{tabel}, sehingga dapat disimpulkan bahwa keaktifan berorganisasi mahasiswa berpengaruh positif dan signifikan terhadap prestasi akademik.

Berdasarkan hasil diatas, selaras dengan penelitian sebelumnya yang menyatakan bahwa ada hubungan linear yang signifikan antara keaktifan berorganisasi dengan indeks prestasi kumulatif mahasiswa dengan nilai signifikansi uji t <0,05 (Zharbaini, 2023). Selain itu, hasil ini juga sejalan dengan penelitian yang berjudul "Pengaruh Keaktifan Organisasi dan Manajemen Waktu Terhadap Prestasi Belajar Mahasiswa Lembaga Kemahasiswaan FEB UKSW" yang ternyata penelitiannya menghasilkan adanya pengaruh positif keaktifan organisasi terhadap prestasi belajar (Aglia, 2022). Nilai t hitung keaktifan organisasi, yang dimana dapat kita lihat bahwa nilanya adalah negatif, yaitu -2,580. Hal ini sejalan dengan teori yang menyatakan bahwa nilai negatif tersebut bukan berarti nilainya dibawah nol namun menunjukan pengaruh dari variabel keaktifan organisasi terhadap variabel *soft skill* adalah berlawanan. Apabila nilai keaktifan organisasi rendah maka nilai *soft skill* tinggi, begitupun sebaliknya. Dan yang berlaku adalah nilai mutlaknya atau nilai absolutnya tanpa menyertakan tanda negatif. Jadi, variabel keaktifan organisasi (X1) berpengaruh dan signifikan, namun sifatnya negatif atau berlawanan.

4.3. Pengaruh *Soft Skill* terhadap Prestasi Akademik Mahasiswa

Variabel Keaktifan Organisasi (X1), dari data tersebut bisa di deskripsikan bahwa nilai minimum pada variabel ini adalah sebesar 8, sedangkan nilai maksimumnya sebesar 29 dengan nilai rata-rata sebesar 21,08. Standar devisiasi dari data variabel keaktifan organisasi adalah sebesar 3,747. Hasil uji regresi linear berganda, variable soft skill memiliki Uji parsial untuk variabel *soft skill* diperoleh nilai t_{hitung} sebesar 0,854 < t_{tabel} 2,001 dengan nilai sig 0,000 < 0,05. Berdasasrkan nilai signifikansi 0,000 < 0,05 maka dapat disimpulkan bahwa variabel *soft skill* (X2) berpengaruh terhadap prestasi akademik (Y). Adanya pengaruh yang positif dan signifikan *soft skill* terhadap prestasi akademik mahasiswa. Dengan hasil *soft skill* terhadap prestasi akademik didapat nilai taraf perkembangan sebesar 83,67% yaitu termasuk nilai taraf tinggi dari nilai ideal 100%.

Berdasarkan hasil uji diatas sejalan dengan hasil penelitian dari beberapa penelitian sebelumnya. Terdapat pengaruh positif dan signifikan terhadap prestasi belajar. Peningkatan soft skill mampu mempengaruhi 7,1% perubahan pada prestasi belajar, maka apabila soft skill meningkat prestasi belajar pun meningkat (Amzar, 2015).

4.4. Pengaruh Keaktifan Berorganisasi dan Soft Skill terhadap Prestasi Akademik Mahasiswa

Hasil uji F dapat dilihat bahwasanya F_{hitung} bernilai 26,907 > dari F_{tabel} 3,15 dengan nilai sig 0,000 < 0,05. Nilai sig < 0,05 disimpulkan bahwasanya Adanya pengaruh antara keaktifan organisasi dan *soft skill* dengan tingkat prestasi akademik mahasiswa. Hasil yang didapat dari SPSS diperoleh nilai koefisien determinasi (R square) sebesar 0,477. Diambil keputusan pada kolom *R square* karena X atau variabel bebas yang digunakan pada penelitian ini hanya dua, apabila variabel yang digunakan lebih dari dua makan menggunakan hasil yang berada pada kolom *Adjusted R square*. Hasil tersebut mengandung arti bahwasanya pengaruh variabel bebas antara keaktifan organisasi (X1) dan soft skill (X2) terhadap prestasi akademik mahasiswa (Y) adalah sebesar 47,7 % dan sisanya 52,3% dari prestasi akademik mahasiswa dipengaruhi oleh faktor lain yang tidak diteliti dalam penelitian ini.

Seperti yang dijelaskan menurut Pradayu (2017) ada dua faktor yang berpengaruh dalam perolehan prestasi belajar yaitu faktor internal yang berasal dari diri sendiri dan faktor eksternal yang berasal dari luar. Faktor internal terdiri dari orang tua, masa depan, persaingan dan percaya diri. Sedangkan, faktor eksternal terdiri dari teman, pola pikir,

pandangan, jiwa kompetisi dan pengalaman organisasi. Kesibukan dalam berorganisasi bukan menjadi alasan bagi mahasiswa dalam meraihprestasi belajar. Pada faktor internal terdapat beberapa hal yang dapat mempengaruhi prestasi akademik mahasiswa. Diantaranya kemampuan awal mahasiswa, motivasi belajar dari diri mahasiswa, dan kebiasaan belajar mahasiswa. Sedangkan untuk faktor eksternalnya hal-hal berikut ini dapat berpengaruh dalam prestasi akademik mahasiswa, keadaan lingkungan belajar dan fasilitas pendukung belajar mahasiswa (Saputro, 2015).

5. SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, mengenai pengaruh kekatifan berorganisasi dan soft skill mahasiswa terhadap prestasi akademik mahasiswa Departemen Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Negeri Malang. Berdasarkan hasil penelitian, analisis dan pembahasan yang telah dijelaskan pada bab-bab sebelumnya, maka dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikutdari hasil analisis serta pembahasan yang sudah dilakukan sebelumnya maka diambil kesimpulan yaitu: (1) Terdapat pengaruh positif dan signifikan keaktifan berorganisasi terhadap prestasi akademik mahasiswa. Dengan hasil keaktifan berorganisasi terhadap prestasi akademik didapat nilai taraf perkembangan sebesar 83,92% yaitu tinggi dari nilai ideal 100%, (2) Adanya pengaruh yang positif dan signifikan *soft skill* terhadap prestasi akademik mahasiswa. Dengan hasil *soft skill* terhadap prestasi akademik didapat nilai taraf perkembangan sebesar 83,67% yaitu termasuk nilai taraf tinggi dari nilai ideal 100%, (3) Prestasi akademik mahasiswa yang diperoleh dari data jurusan dengan nilai Indeks Penilaian Kumulatif adalah rata-rata mahasiswa memiliki nilai IPK yang cukup tinggi yaitu diatas 3,30. Sesuai dengan kriteria penilaian Universitas Negeri Malang nilai tersebut masuk kedalam kriteria cukup tinggi.

DAFTAR RUJUKAN

Andriyani, A. (2022). Pengaruh Prestasi Belajar, Soft Skill dan Efikasi Diri Terhadap Kesiapan Kerja Pada Mahasiswa Pendidikan Ekonomi FKIP Universitas Lampung.

Ardi, M. (2011). Hubungan antara persepsi terhadap organisasi dengan minat berorganisasi. Jurnal Psikologi UIN SUSKA Riau, 2.

Arif, K. M., & Ed, M. (2021). Berkarakter Dan Unggul Menghadapi. Strategi Membangun Sdm Yang Kompetitif, Berkarakter Dan Unggul Menghadapi Era Disrupsi, 4(1), 1–11.

Aryanto, U. (2018). Metode Penelitian Metode Penelitian. Metode Penelitian, 32–41.

Damanik, R. K., Amidos Pardede, J., & Warman Manalu, L. (2020). Terapi Kognitif Terhadap Kemampuan Interaksi Pasien Skizofrenia Dengan Isolasi Sosial. Jurnal Ilmu Keperawatan Dan Kebidanan, 11(2), 226. https://doi.org/10.26751/jikk.v11i2.822

Deryane, I. (2023). Pentingnya Soft Skills Terhadap Pengembangan Karir Mahasiswa Ke Depan. Jurnal Rekaman, 7(1), 68–75.

Desmawangga, C. (2013). Studi Tentang Partisipasi Mahasiswa Program Ilmu Politik Universitas Mulawarman. Ilmu Administrasi, 1(2), 683–697. content/uploads/2013/08/Journal (08-19-13-07-48-21).pdf

Dzil Barr, F., & Harta, I. (2016). Analisis Manajemen Waktu Organisasi dan Kuliah Aktivis Mahasiswa Program Studi Pendidikan Matematika Universitas Muhammadiyah Surakarta. Prisma, 2009, 280–286.

Efendi, H., Lisiswanti, R., Sari, M. I., & Kurniawani, B. (2020). Hubungan Keaktifan Berorganisasi dengan Manajemen Waktu dan Indeks Prestasi Kumulatif pada Mahasiswa Angkatan tahun 2013 di Fakultas Kedokteran Universitas Lampung. Medula, 10(April), 5–10.

Eka Putri, C. (2017). PENGARUH KEAKTIFAN MAHASISWA DALAM ORGANISASI TERHADAP PRESTASI BELAJAR MAHASISWA JURUSAN PENDIDIKAN AGAMA ISLAM (PAI) INSTITUT AGAMA ISLAM NEGERI METRO TAHUN AKADEMIK 2016/2017.

Febriani, A. (2022). Pengaruh Keaktifan Organisasi dan Manajemen Waktu Terhadap Prestasi Belajar Mahasiswa Lembaga Kemahasiswaan FEB UKSW.

Hendikawati, P. (2011). Analisis Faktor yang Mempengaruhi Indeks Prestasi Mahasiswa. Kreano: Jurnal Matematika Kreatif-Inovatif, 2(1), 27–35.

Hidayat, T. (2015a). Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Keikutsertaan Berorganisasi Mahasiswa Fakultas Ilmu Kesehatan UMP. 11–29.

Hidayat, T. (2015b). Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Keikutsertaan Berorganisasi Mahasiswa FIKES UMP. 24–26.

Ilham, Z., Zami, Z., Fathudin, S., Widodo, A., Mesin, T., & Teknik, F. (n.d.). PENGARUH KEAKTIFAN BERORGANISASI TERHADAP SOFT SKILLS DAN PRESTASI BELAJAR SISWA SMK EFFECT OF

ORGANIZED ACTIVITY ON SOFT SKILLS AND LEARNING ACHIEVEMENT OF VOCATIONAL SCHOOLS.
Iskandar, H. (2020). PERBEDAAN TINGKAT MOTIVASI BERPRESTASI MAHASISWA PEKERJA DAN MAHASISWA NON PEKERJA YANG SEDANG MENEMPUH SKRIPSI PADA SITUASI PANDEMI COVID 19. 9–18.
Islam, J. K., & Anisa, R. (2018). HUBUNGAN ANTARA PRESTASI BELAJAR DENGAN KEIKUTSERTAAN DAN TINGKAT KEAKTIFAN DALAM BERORGANISASI MAHASISWA TAHUN KEDUA DAN KETIGA FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS ISLAM MALANG. 7(2). http://riset.unisma.ac.id/index.php/jki
Jackson, A. (2006). Foresight. In Drugs and the Future: Brain Science, Addiction and Society (pp. 7–10). https://doi.org/10.1016/B978- 012370624-9/50005-0
Kemendikbud. (2022). Pedoman Pelaksanaan Kegiatan Organisasi Mahasiswa. Kusuma, H. (2014). Analisis Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Prestasi Belajar Mata Kuliah Manajemen Keuangan Pada Mahasiswa Pendidikan Akuntansi Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah
Surakarta. Applied Microbiology and Biotechnology, 85(1), 2071–2079.
Luailiyah, A., Zadal Hilmi, A., & Sahariani, M. (2022). Pengaruh Keaktifan Organisasi Terhadap Prestasi Akademik Mahasiswa Fakultas Kedokteran. Plexus Medical Journal, 1(3), 114–121. https://doi.org/10.20961/plexus.v1i3.45
Megasari, 2015. (2015). Daftar Pustaka Daftar Pustaka. Pemikiran Islam Di Malaysia: Sejarah Dan Aliran, 20(5), 40–43. https://books.google.co.id/books?id=D9_YDwAAQBAJ&pg=PA369&lpg=PA369&dq=Prawirohardjo,+Sarwono.+2010.+Buku+Acuan+Nasional+Pelayanan+Kesehatan++Maternal+dan+Neonatal.+Jakarta+:+PT+Bina+ taka+Sarwono+Prawirohardjo.&source=bl&ots=riWNmMFyEq&sig=ACf U3U0HyN3I
Millah, D. (2016). Implementasi Metode Pembelajaran Mind Mapping Untuk Meningkatkan Prestasi Belajar Siswa Pada Mata Pelajaran PAI Sub Tema Meneladani Perjuangan Dakwah Rasulullah Saw Di Madinah Siswa Kelas X IIS-B Di SMA Negeri 1 Kediri Tahun Ajaran 2015-2016. 1(Januari 2004), 13–43.
Muhardi. (2014). Kontribusi Pendidikan Dalam Meningkatkan Kualitas Bangsa Indonesia. PT. Gramedia Pustaka Ilmu, XX(4), 345–3.
Mungin Eddy Wibowo. (2015). Aktualisasi Bimbingan dan Konseling pada Pendidikan Dasar Menuju Peserta Didik yang Berkarakter. Prosiding Seminar Nasional Dan Call For Papers, ISBN: 978- (2), 323–332. https://publikasiilmiah.ums.ac.id/bitstream/handle/11617/6022/1_Mungin Eddy Wibowo.pdf?sequence=1&isAllowed=y
Nugraheni, R. W. (2015). Identifikasi Motivasi Kerja Karyawan PT. Sarana Mekar Gemilang dengan Menggunakan Teori Herzberg. 7–22.
Nursyamsi, Rahmi, F., & Amenike, D. (2020). Flow pada Mahasiswa Aktif Berorganisasi di Universitas Andalas. Psikologi Positif Menuju Mental Wellness, 2012, 145–151.
Oktora, D. I., Saleh, R., & Ramadhan, M. A. (2020). Pengaruh Keaktifan Berorganisasi Mahasiswa Terhadap Prestasi Belajar Mahasiswa Teknik Sipil UNJ. CIVED (Journal of Civil Engineering and Vocational Education), 7(3), 140–149. http://ejournal.unp.ac.id/index.php/cived/index
Otji. (2013). Mempersoalkan Kesiapan Sumber Daya Manusia Yang Telah Diyakini Sebagai Faktor.
Patunru, S., Jam'an, A., & Madani, M. (2020). Analisis Keaktifan Berorganisasi Terhadap Prestasi Akademik Mahasiswa Program Studi Teknologi Laboratorium Medis Politeknik Kesehatan Muhammadiyah Makassar. Competitiveness, 9(2), 151–163.
Prabowo. (2019). Kualitas Personal Dalam Mencapai Estetika "Ngroncongi."
Jurnal Pengkajian Dan Penciptaan Seni.
Pulungan, M. (2016). HUBUNGAN KONSEP DIRI DAN KOMUNIKASI INTERPERSONAL ANTARA DOSEN DAN MAHASISWA DENGAN PRESTASI AKADEMIK MAHASISWA FAKULTAS DAKWAH DAN ILMU KOMUNIKASI INSTITUT AGAMA ISLAM NEGERI PADANGSIDIMPUAN. 2000, 1–23.
Ramadhan, B., & Ardiansyah, M. (2020). Peranan Organisasi Kemahasiswaan Dalam Pengembangan Soft Skills Mahasiswa Di Fakultas Ilmu Pendidikan Universitas Negeri Makassar. Jurnal UNM.
Retnowati, D. R., Fatchan, A., & Astina, K. (2016). Prestasi Akademik Dan Motivasi Berprestasi Mahasiswa S1 Pendidikan Geografi Universitas Negeri Malang. Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, Dan Pengembangan, 3(1), 521–525.
Rian Setiawan. (2020). Rian Setiawan, 2020 KONTRIBUSI KEAKTIFAN BERORGANISASI TERHADAP INDEKS PRESTASI MAHASISWA DEPARTEMEN PENDIDIKAN TEKNIK SIPIL FAKULTAS PENDIDIKAN TEKNOLOGI DAN KEJURUAN UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA. Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu.
Riyanti, Y. A. V. (2016). Hubungan Intensitas Mengakses Sosial Media terhadap Perilaku Belajar Mata Pelajaran Produktif pada Siswa Kelas XI Jasa Boga di SMK N 3 Klaten. 2016.
Saputra, S. A., & Kuntjoro, S. (2019). The Effectiveness Of Students Worksheet Based On Problem Based Learning In Environmental Changes Material To Promote Critical Thinking Skill. Berkala Ilmiah Pendidikan Biologi, 8(2), 291–297. http://ejournal.unesa.ac.id/index.php/bioedu
Saputro, M., Yudi, A., & Dona, F. (2015). Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Prestasi Belajar (Studi Korelasi Pada Mahasiswa Pendidikan Matematika IKIP PGRI Pontianak). Jurnal Pendidikan Informatika Dan Sains, 4(2), 233–246.
Setiawan, R. (2020). Kontribusi Keaktifan Berorganisasi Terhadap Indeks Prestasi Mahasiswa Departemen Pendidikan Teknik Sipil Fakultas Pendidikan Teknologi dan Kejuruan Universitas Pendidikan Indonesia. Angewandte Chemie International Edition, 6(11), 951–952., 5–48.

Setyaningrum, D. F. (2018). Pengaruh Keaktifan Berorganisasi dan Prestasi Belajar Terhadap Kesiapan Kerja Mahasiswa Program Studi Pendidikan Administrasi Perkantoran Angkatan 2013 Universitas Sebelas Maret Surakarta. 2(2).

Sulaeman, A. (2017). PENGARUH KEAKTIFAN MAHASISWA DALAM MENGIKUTI ORGANISASI HIMPUNAN MAHASISWA PENDIDIKAN ADMINISTRASI PERKANTORAN (HIMA ADP) DAN DISIPLIN BELAJAR TERHADAP PRESTASI BELAJAR MAHASISWA PROGRAM STUDI PENDIDIKAN ADMINISTRASI PERKANTORAN FAKULTAS EKONOMI UNY. 1–14.

Sunarya, Po. A., Ladjamudin, A.-B. Bin, & Dewanto, I. J. (2017). Hubungan Antara Manajemen Waktu Dengan Prestasi Belajar Mahasiswa Program Studi DIII Komputerisasi Akuntansi AMIK Raharja Informatika. Cices, 3(2), 115–121. https://doi.org/10.33050/cices.v3i2.434

Suryabrata. (2010). Jurnal Suryabrata 2010 prestasi akademik. 13–31.

Syamsudduha, S. T. (2022). PENGARUH KEAKTIFAN ORGANISASI TERHADAP PRESTASI BELAJAR MAHASISWA MANAJEMEN PENDIDIKAN ISLAM UIN ALAUDDIN MAKASSAR (Vol. 2, Issue 1).

Syamsudin, R. N., Sukardi, S., & Shiyu, H. (2018). Vocational High School Teachers' Efforts in Equipping Graduates with Soft Skills Based on Work Demands. Jurnal Pendidikan Teknologi Dan Kejuruan, 24(2), 303–309. https://doi.org/10.21831/jptk.v24i2.19956

TL, D. I., Widowati, A. I., & Surjawati, S. (2017). Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Prestasi Akademik : Studi Kasus Pada Mahasiswa Program Studi Akuntansi Universitas Semarang. Jurnal Dinamika Sosial Budaya, 18(1), 39. https://doi.org/10.26623/jdsb.v18i1.557

Ummah, I. El. (2013). PRESTASI PADA ANAK JALANAN DI KOTA MALANG.

Universitas Negeri Malang. (2022). Katalog ORMAWA Universitas Negeri Malang.

Wijaksono, W. (2020). Hubungan Intensitas Mengikuti Kegiatan Pramuka Dengan Hasil Belajar Mata Pelajaran PKN Materi Keputusan Bersama Pada Peserta Didik Kelas V Di MI Al-Madani Semarang.

Yuliana, L., Barlian, I., & Jaenuddin, R. (2018). PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN KOOPERATIF TIPE INSIDE OUTSIDE CIRCLE TERHADAP KEAKTIFAN BELAJAR PESERTA SRIJAYA NEGARA PALEMBANG. 17–27.

Zam Zami, Z. I., & Widodo, S. F. A. (2020). Pengaruh Keaktifan Berorganisasi Terhadap Soft Skills Dan. 19, 73–80.

Zharbaini, F., Saputra, H. D., & Putra, D. S. (2023). Hubungan Aktif Berorganisasi Terhadap Indeks Prestasi Kumulatif, Studi Kasus : Mahasiswa Teknik Otomotif Universitas Negeri Padang Correlation between Being Active in Organizations and GPA , Case study : Automotive Engineering , Universitas Negeri Padang. 119–124.

Zuhroh, I. (2017). Pengaruh Intensitas Mengikuti Organisasi Terhadap Kecemasan Menghadapi Lapangan Pekerjaan Pada Mahasiswa Fakultas Dakwah dan Komunikasi UIN Walisongo Semarang.

Live and Applied Science, Volume 4
Prosiding National Seminar and Call for Paper Civil Days 2024 (EnviroCivil-2024)
Diselenggarakan di Malang, 28 Agustus 2024
e-ISSN (2964-772X)

PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN TOTAL STATION BERBASIS VIDEO ANIMASI PADA MATA PELAJARAN TEKNIK PENGUKURAN TANAH DI SMKN 1 BLITAR

Fahmi Ismaun Maghribi[1], Sutrisno[2], Titi Rahayuningsih[3]

[1,2,3]Universitas Negeri Malang
Surel: fahmi.ismaun.1705216@students.um.ac.id

ABSTRAK

Penggunaan media penting guna melaksanakan tujuan pembelajaran. Dari observasi yang dilakukan di SMK N 1 Blitar, ditemukan permasalahan dimana sumber belajar untuk teknik pengukuran tanah masih terbatas dan siswa yang kurang mengenal materi total station. Penelitian ini bertujuan untuk membuat media pembelajaran materi teknik pengukuran tanah berbasis video animasi. Setelah itu, akan dievaluasi oleh ahli media, ahli materi dan uji keterbacaan guna mengetahui seberapa baik media tersebut. Penelitian ini menggunakan metode Research and Development dengan langkah penelitian Borg and Gall yang telah disederhanakan peneliti menjadi 6 langkah. Penelitian dan pengembangan yang dilakukan menunjukkan tingkat kelayakan media pembelajaran video animasi pengoprasian taotal station padapoligon tertutup sebagai berikut : (1) Ahli materi dengan persentase 77% dengan kriteria kelayakan layak dengan revisi kecil, (2) Ahli media 96% dengan kriteria kelayakan sangat layak. (3) Hasil belajar siswa kelompok kontrol pada tahap pretest memperoleh nilai rata-rata 46,3 dan posttest memperoleh 67,6, pada kelompok eksperimen nilai pretest sebesar 33,7 dan nilai posttest 76,1 terdapat peningkatan hasil belajar siswa hal ini diperkuat dengan melakukan analisis kovarian menggunakan SPSS memperoleh nilai F=33,67 dan nilai sig=0,00 yang lebih kecil dari α 0,05 dinyatakan terdapat peningkatan yang signifikan dari hasil belajar siswa. Dari uraian diatas bisa disimpulkan media pembelajaran dikategorikan sangat layak dan layak dipakai pada pembelajaran.

Kata kunci: Media Pembelajaran, Video Animasi,Total Station, Teknik Pengukuran Tanah.

1. Pendahuluan

Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) adalah sebuah institusi pendidikan formal yang memiliki tujuan utama dalam persiapannya terhadap peserta didik agar dapat memasuki dunia kerja, sekaligus memberikan landasan bagi mereka untuk melanjutkan pendidikan ke jenjang yang lebih tinggi. Menurut Mutoharoh dan Rahmaningtyas (2019) SMK berperan sebagai lembaga pendidikan yang memberikan pembekalan praktik dan keterampilan kepada peserta didik guna mempersiapkan mereka menghadapi tuntutan dunia kerja. Pendapat ini sejalan dengan pandangan Ariyanti (2018), yang menyatakan bahwa SMK berperan sebagai lembaga pendidikan yang fokus pada pengembangan keterampilan peserta didik di bidang keahlian tertentu, sehingga mereka dapat memasuki lapangan kerja dengan kecakapan yang tinggi.

Salah satu materi dalam Dasar-dasar Konstruksi bangunan dan Teknik Pengukuran Tanah ialah pengoprasian alat pengukur tanah salah satu diantaranya merupakan Total Station. Total Station adalah sebuah instrumen pengukur yang seringkali digunakan untuk melaksanakan kegiatan survei wilayah secara geometris, serta untuk memonitor pergerakan lahan, Syaifullah (2019). Dimana dalam silabusnya siswa diharapkan mampu mengoperasikan alat pengukur tanah, dimana tuntuan Pencapaian kompetensi dalam mengoperasikan Total Station harus

Copyright © 2024 The Authors. Published by Universitas Negeri Malang.
This is an open access article distributed under the CC BY-NC 4.0 license -http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/.

dilakukan agar para lulusan dari Sekolah Menengah Kejuruan dapat memiliki relevansi yang tinggi dengan tuntutan industri.

Guna melakukan analisis kebutuhan untuk penelitian dan pengembangan ini dilakukan wawancara dengan guru di SMK N 1 Blitar pada tanggal 29 Maret 2022. Berdasarkan hasil wawancara dengan guru mata pelajaran Prihandari S. Pd, di SMK N 1 Blitar untuk Mata Pelajaran Dasar-dasar Konstruksi Bangunan dan Teknik Pengukuran Tanah terutama dalam pengoprasian Total Station diantaranya: (1) Masih banyak siswa yang kurang paham terutama untuk praktik pengukuran tanah menggunakan alat; (2) Pembelajaran yang berlangsung menggunakan teks book tanpa perantara media yang membantu proses penyampaian materi kepada siswa; (3) Kekurangan tenaga pengajar juga mempengaruhi proses pembelajaran teknik pengukuran tanah dimana hanya alat tertentu yang mampu dikuasai oleh guru mata pelajaran;dan, (4) Sedikitnya alat Total Station untuk bisa dioperasikan.

Menimbang permasalahan yang telah muncul sebelumnya, diperlukan langkah-langkah untuk menyesuaikan pelaksanaan praktikum penggunaan Total Station di SMK N 1 Blitar, hal tersebut dapat terakomodasi dengan dibuatnya media pembelajaran yang menarik dan inovatif. Guru sebagai pendidik dituntut memberikan inovasi baru dalam pembelajaran, salah satunya dengan mengembangkan media pembelajaran. Penerapan media inovatif membantu guru untuk melaksanakan pembelajaran. Salah satu jenis media yang dapat diaplikasikan pada kegiatan belajar, dan mampu meningkatkan minat peserta didik pada kegiata belajar ialah media audio-visual.

Beberapa studi terdahulu terkait media pembelajaran berbasis video mencakup studi yang dilakukan Kamal (2016) dengan judul "Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Video Animasi dalam Smartphone pada Materi Sistem Kekebalan Tubuh untuk Siswa Kelas XI di SMA Negeri 5 Banda Aceh". Dari hasil persentase yang diperoleh, disimpulkan penggunaan media video animasi dengan smartphone dalam materi tentang sistem kekebalan tubuh manusia dianggap layak dipakai dalam pembelajaran SMA kelas XI. Selain itu, Pratonggopati (2018) melakukan penelitian berjudul "Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Video Tentang Penggunaan Total Station dalam Pengukuran Detail Peta pada Mata Kuliah Praktikum Geomatika II di Jurusan Pendidikan Teknik Sipil dan Perencanaan UNY". Hasil penelitian dan pengembangan menunjukkan bahwa video pembelajaran dianggap layak untuk dipakai untuk pembelajaran di program studi Pendidikan Teknik Sipil di Universitas Negeri Yogyakarta.

Berdasarkan uraian tantangan yang dihadapi dan penelitian sebelumnya, diperlukan suatu media pembelajaran yang memikat, inovatif, dan tidak monoton. Keberadaan media pembelajaran menarik mampu mendorong keterlibatan aktif peserta didik, menghasilkan suatu proses belajar mengajar yang lebih dinamis dan interaktif. Oleh karena itu, dalam upaya mengatasi permasalahan tersebut, peneliti tertarik untuk mencari solusi dan menggali lebih dalam melalui alternatif tertentu, salah satunya melibatkan pemanfaatan media video animasi. Berdasarkan uraian diatas untuk menunjang proses pembelajaran maka perlu diadakan penelitian dan pengembangan " Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Video Animasi Pengoprasian Total Station Praktikum Teknik Pengukuran Tanah di SMK N 1 Blitar".

2. Kajian Pustaka

2.1. Media Pembelajaran Berbasis Video Animasi

PemahamanIstilah media berasal dari bahasa latin yaitu bentuk jamak dari "medium", yang berarti pengantar atau perantara. Menurut Arsyad (2014), pemahaman umum mengenai media adalah sebagai materi ,manusia, atau kejadian yang menciptakan suatu kondisi yang memungkinkan siswa untuk mendapat pengetahuan, sikap dan keterampilan. Selanjutnya Arsyad menjelaskan media sebagai sarana fisik atau unsur

pembelajaran berisi materi instruksional dan mampu memberikan rangsangan pada peserta didik dalam pembelajaran.

Video pembelajaran merupakan bentuk jenis media pembelajaran berbasis audio visual. Merujuk pandangan Rusman (2012), video pembelajaran merujuk pada rangkaian gambar bergerak yang dilengkapi dengan suara, membentuk sebuah kesatuan disusun menjadi alur tertentu dengan pesan yang terdapat di dalamnya, yang bertujuan mencapai tujuan pembelajaran. Media ini disimpan melalui penyimpanan dengan media disk atau pita.

Menurut pandangan Suheri (2006) "Animasi merupakan kumpulan gambar yang diolah sedemikian rupa sehingga menghasilkan gerakan". Animasi dalam konteks aplikasi multimedia menawarkan potensi visual yang dinamis dan menarik bagi pengguna.

2.2. Pengoprasian Total Station teknik pengukuran tanah

Total station adalah perangkat yang umumnya digunakan dalam survei, dan konstruksi dikarenakan mampu mengukur baik sudut maupun jarak. Penampilan total station mirip dengan theodolit, namun yang membedakan keduanya terletak pada integrasi total station dengan pengukur jarak otomatis. Alat ini mampu mengukur jarak baik horizontal maupun vertikal, termasuk dalam keadaan mendatar ataupun miring. (Gill dan Ashwan, 2016).

Merujuk penpadat Gill dan Ashwan (2016), pada total station terdapat tiga komponen yang digabungkan menjadi sebuah kesatuan. Komponen-komponen tersebut mencakup EDM sebagai alat ukur jarak, komponen ukur sudut horizontal, dan komponen komputer.

Untuk mempermudah pengoprasian TS maka diperlukan perantara penyampaian materi kepada siswa. Demi mencapai tujuan pembelajaran yang diinginkan, diperlukan media pembelajaran yang dapat memberikan dukungan sehingga mereka menjadi lebih tertarik dan mampu memahami materi tanpa merasa bosan. Penggunaan media dapat meningkatkan partisipasi aktif siswa, sehingga proses belajar dapat menjadi lebih interaktif.

2.3. Media Pembelajaran Berbasis Video Animasi Total Station dan Pengoprasian

Hingga saat ini, pemanfaatan animasi dalam konteks media pembelajaran dilakukan atas dua dasar pertimbangan. Pertama, animasi digunakan dengan tujuan untuk menarik perhatian siswa dan meningkatkan motivasi belajar. Jenis animasi yang termasuk dalam kategori ini umumnya melibatkan tulisan atau gambar yang bergerak, serta animasi yang memiliki elemen hiburan, keunikan, atau kelucuan yang diharapkan dapat memikat perhatian siswa.

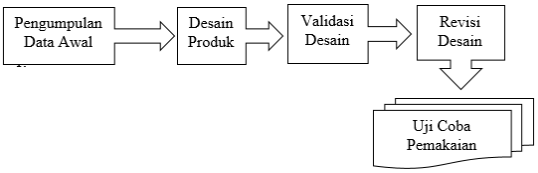
Praktikum Pengukuran Tanah memiliki tujuan utama untuk mencapai kompetensi melalui penguasaan peralatan pengukur tanah selama pelaksanaan praktikum. Dalam rangka penyampaian materi praktikum ini, media pembelajaran menggunakan Total Station (TS). Dalam pembelajaran, penggunaan alat bantu pembelajaran atau media pembelajaran menjadi suatu kebutuhan, bertujuan untuk mempermudah pemahaman mahasiswa dan membuat pembelajaran menjadi lebih menarik.

Diharapkan bahwa desain video pembelajaran yang sedang disusun akan mampu merangsang ketertarikan siswa terhadap proses pembelajaran, khususnya Praktikum Pengukuran Tanah. Selain itu, pengembangan video ini diharapkan memberikan kontribusi positif terhadap proses pengajaran bagi para pendidik, mendorong dosen untuk mengadopsi media pembelajaran berupa video. Antisipasi bahwa penggunaan video pembelajaran dalam pembelajaran akan memberikan daya tarik lebih bagi siswa dan mempermudah pemahaman materi pembelajaran.

3. Metode Penelitian

3.1. Jenis & Prosedur penelitian

Penelitian ini menggunakan metode Research and Development dengan langkah penelitian Borg and Gall yang telah disederhanakan peneliti menjadi 6 langkah yaitu:



Gambar 1 Langkah penelitian

Responden dalam penelitian dan pengembangan yang terlibat adalah satu orang ahli media (Dosen di Teknologi Pendidikan Universitas Negeri Malang), ahli materi (Tenaga Pengajar mata kuliah Teknik Pengukuran Tanah di Universitas Negeri MAlang) dan 60 orang peserta didik kelas X DPIB di SMKN 1 Blitar yang terbagi dalam 2 kelas .

3.2. Teknik Pengumpulan data

Teknik pengumpulan data adalah metode guna mendapatkan suatu data penelitian. Teknik pengumpulan data pada penelitian ini adalah :

a. Angket/Kuesioner

Angket/kuesioner adalah teknik yang dilaksanakan dengan memberikan sejumlah pertanyaan kepada responden penelitian. Skala pengukuran yang digunakan pada uji kelayakan dan uji keterbacaan produk oleh peserta didik menggunakan skala Likert dengan analisis sebagai berikut:

SB : Sangat Baik	dengan skor	5
B : Baik	dengan skor	4
CB : Cukup Baik	dengan skor	3
K : Kurang Baik	dengan skor	2
SK : Sangat Kurang	dengan skor	1

b. Wawancara

Wawancara dilakukan pada pengumpulan data awal pada proses pengembangan media pembelajaran berbasis Video Animasi pada materi pengoprasian Total Station.

3.3. Teknik analisis Data

Pada tahap analisis data kuantitatif dilakukan analisis serta pengukuran data dalam bentuk angka. Adapun rumus yang digunakan untuk menguji tingkat validitas dengan menggunakan angket menurut Akbar (2017: 83) sebagai berikut:

$$V = \frac{Tse}{Tsh} x100\%$$

Dimana :

V = Validasi

Tse = Jumlah skor empirik yang dicapai

Tsh = Jumlah skor maksimal

Dari prosentase yang telah diperoleh, kemudian dikonversi ke tabel kriteria menurut akbar (2017) yang telah diadaptasi oleh peneliti, sebagai berikut :

Persentase	Kriteria	Keterangan
86%-100%	Sangat Layak	Sangat baik digunakan
71%-85%	Layak	Perlu revisi kecil
56%-70%	Cukup Layak	Perlu revisi besar

41%-55%	Kurang Layak	Kurang bisa digunakan
25%-40%	Tidak Layak	Tidak bisa digunakan

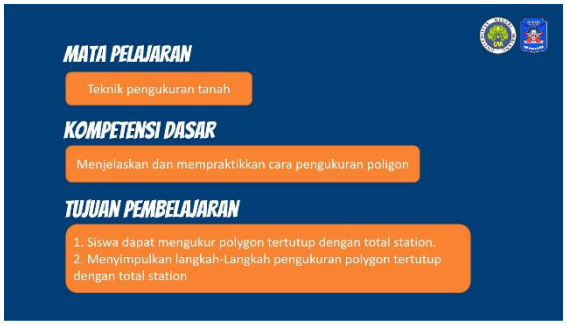
4. Hasil dan Pembahasan

4.1. Hasil Pengembangan Media

Hasil produk penelitian dan pengembangan yang dihasilkan yakni berupa media pembelajaran berbasis video animasi dengan materi "Penggunaan alat Total Station". Isi materi dalam media ini disesuaikan dengan materi kelas X Kompetensi dasar 3.8 yaitu pengoprasian total station. Produk yang dihasilkan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :



Gambar 2 Tampilan Awal Media Pembelajaran



Gambar 3 Tampilan Halaman KI/KD



Gambar 4 Tampilan Halaman Video Pembelajaran



Gambar 5 Tampilan Halaman Video Pembelajaran

Dengan demikian hasil pengembangan media pembalajaran Video Animasi Pengoprasian Total Station dibuat dengan format mp4 yang bisa digunakan pada semua perangkat yang dimiliki siswa. Media ini memuat bagaimana cara mengoperasikan Total Station pada poligon tertutup mulai dari cara Set-Up alat berdiri hingga cara untuk melakukan pengukuran pada poligon tertutup. Media pembelajaran ini menggambarkan secara visual tampilan alat hingga cara untuk mengoperasikan alat dalam bentuk animasi.

Penelitian oleh Prapunoto, (2018) juga menyatakan bahwa media pembelajaran berbasis teknologi informasi dapat keringanan dalam proses pembelajaran termasuk fleksibilitas sebagai penjembatan batas ruang, jarak dan waktu pada pembelajaran luring. Media pembelajaran video animasi memuat kompetensi dasar 3.8 yaitu menjelaskan dam mempraktikan cara pengoprasian Total Station.

4.2. Kelayakan Media Pembelajaran Total Station Berbasis Video Animasi

Pengembangan media Video Animasi ini telah melalui uji validasi dari ahli materi dan ahli media. Materi media pembelajaran berbasis Video Animasi Pengoprasian Total Station diuji kelayakanya oleh M. Muchlis, S.T. Kemudian untuk uji kelayakan media dilakukan oleh Eka Pramono Adi, S.IP. , M. Si.

Hasil kelayakan materi pada pengembangan media pembelajaran berbasis Vedeo Animsi Pengoprasian Total Station dengan skor 46 dari skor maksimal 60. Berdasarkan penilaian ahli materi diperoleh skor 46 dari 60 sebagai skor maksimal kelayakan materi media pembelajaran berbasis Vedeo Animsi Pengoprasian Total Station memperoleh presentasi kelayakan sebesar 77%, berdasarkan tabel 3.5 tentang kriteria validitas menurut ahli dapat disimpulkan bahwa materi yang di validasi dinilai valid yang berarti sangat baik untuk digunakan.

Hasil kelayakan yang dilakukan pada media pembelajaran berbasis Vedeo Animsi Pengoprasian Total Station mendapatkan skor 72 dari skor maksimal 75. Kelayakan materi pada media pembelajaran berbasis Vedeo Animsi Pengoprasian Total Station memperoleh presentasi kevalidan sebesar 96%, berdasarkan tabel 3.5 tentang kriteria kelayakan menurut ahli dapat disimpulkan bahwa materi yang diuji dinilai sangat layak yang berarti sangat baik untuk digunakan.

Hasil penelitian dan pengembangan tersebut didukung oleh penelitian oleh Pambudi (2015) yang menyatakan bahwa media pembelajaran dengan kategori valid dan layak digunakan serta respon mahasiswa baik dapat mempermudah siswa serta dapat sebagai acuan belajar. Berdasarkan penjelasan sebelumnya dapat dikatakan kelayakan media pembelajaran Video Animasi Pengoprasian Total Staion dapat digunakan dan valid. Sehingga dapat membantu guru menyampaikan materi ajar lebih mudah dan lebih maksimal.

4.3. Peningkatan Pemahaman siswa Menggunakan Media Pembelajaran Total Station Berbasis Video Animasi

Dalam analisis anova atau kovarian, berdasarkan tabel output SPSS uji ancova diperoleh nilai F = 33,67 dan nilai sig = 0,00, yang berarti lebih kecil dari α 0,05, berdasarkan hasil analisis deskriptif, diperoleh nilai adjusted mean nilai siswa pada kelompok eksperimen sebesar 76,1 dan kelompok kontrol sebesar 67,62 dimana dapat disimpulkan bahwa teknik perlakuan yang diberikan kepada siswa meningkatkan secara signifikan terhadap peningkatan nilai siswa.

Hasil penelitian yang dilakukan sujud (2014) yang menyatakan bahwa Hasil belajar siswa yang menggunakan metode PBL dengan menggunakan metode konvensional memiliki perbedaan signifikan terhadap hasil belajar siswa. Berdasarkan pembahasan di atas

menyimpulkan bahwa secara nilai signifikansi sebesar 0,00 dapat dikatakan peningkatan pemahaman siswa berpengaruh secara signifikan setelah menggunakan media ajar.

5. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah diuraikan pada bagian sebelumnya, maka dapat diambil kesimpulan bahwa Hasil media pembelajaran Video Animasi Pengoprasian Total Station dapat digunakan secara fleksibel dan dimanapun dapat dioperasikan oleh siswa maupun guru sebagai media ajar karena dalam media ini memuat visual atau gambaran dalam pengoprasian total station pada poligon tertutup. Selanjutnya Kelayakan Media Video Animasi Pengoprasian Total Station dinyatakan layak dan valid oleh validator ahli materi dan ahli media dan terjadi peningkatan pemahaman siswa setelah menggunakan media pembelajaran Total Station berbasis Video Animasi.

Selanjutnya terdapat beberapa saran bagi siswa, guru dan sekolah terkait dengan penelitian pengembangan ini. Bagi siswa, Media ini diharapkan menjadi tambahan sumber belajar, selain itu siswa diharapkan bisa lebih giat dalam belajar mandiri karena mudahnya akses media ini.Bagi guru, Mudahnya dalam menggunakan media ini dapat membantu guru dalam menyampaikan materi karena terdapat visual dari alat yang diperagakan untuk mempermudah pemahaman dan penggambaran siswa.Bagi sekolah, Media pembelajaran berbasis video animasi diharapkan menjadi inovasi baru dalam pembelajaran praktik ukur tanah khususnya di SMK N 1 Blitar. Dengan adanya media pembelajaran ini diharapkan sekolah dapat memanfaatkannya dan memasukkannya ke dalam e-learning sekolah pada mata pelajaran teknik pengukuran tanah.

Daftar Pustaka

Adhikary, P.K. (2005). Educational Reform For Linking Skills Development WithEmployment In Nepal. In M. SINGH (Eds.),Meeting Basic Learning Needs in the Informal Sector Integrating Education and Training for Decent Work, Empowerment and Citizenship (pp. 215-228). Hamburg, Germany: UNESCO Institute For Education.

Akbar, S. 2017. Instrumen Perangkat Pembelajaran. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.

Aristya, C.C. 2021. Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Aplikasi Android Menggunakan Ispring Suite 9 Materi Pekerjaan Konstruksi Bangunan Gedung Pada Siswa Jurusan Desain Pemodelan dan Informasi Bangunan di SMKN 3 Boyolangu Kabupaten Tulungagung. Skripsi. Malang: Universitas Negeri Malang.

Arsyad, A. 2014. Media Pembelajaran. Jakarta : Raja Grafindo Persada.

Djamarah, S.B. 2002. Psikologi Belajar. Jakarta: Rineka Cipta

Fajriyanto,. (2009). "Studi Komparasi Pemakaian GPS Metode Real Time Kinematic (RTK) dengan Total Station (TS) untuk Menentukan Posisi Horizontal". Bandar Lampung: Rekayasa, Jurnal Sipil dan Perencanaan. Vol. 13. No. 2.

Furqon, F. A. (2018). Pengembangan Media Video Tutorial Tentang Pengelolaan Perangkat Lunak Desain Grafis Pada Mata Pelajaran Dasar - Dasar Desain Grafis Untuk Siswa Kelas X TKJ di Sekolah Smkn 7 Surabaya. Jurnal Mahasiswa Teknologi Pendidikan. Vol 9, 2, 1-6.

Gerlach, V.G. Dan Ely, D.P. (1971). Teaching and Media: Systematic Approach. Englewood Cliffs: Prentice-Hall Inc.

Gill, S dan Ashwan. (2016). "To Experimental Study for Comparison Theodolite and Total Station". Dehradun (U.K): International Journal of Engineering Research and Science (IJOER). Vol. 2: 2395-6992.

Kamal, 2016. Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Video Animasi dalam Smartphone pada Materi Sistem Kekebalan Tubuh Manusia untuk Siswa KElas XI SMAN 5 Banda Aceh. Yogyakarta: Universitas Negeri Yogyakarta.

Ngalimun. 2017. Strategi Pembelajaran Dilengkapi Dengan 65 Model Pembelajaran. Yogyakarta : Parama Ilmu.

Ponza,P.J.R. dkk. (2018). Pengembangan Media Video Animasi pada Pembelajaran Siswa Kelas IV di Sekolah Dasar. Jurnal Jurusan Teknologi Pendidikan. Vol. 9 No. (2) pp. 8-18 . Singaraja.

Pujiriyanto. (2012). Teknologi untuk Pengembangan Media dan Pembelajaran. Yogyakarta: UNY Press.

Putra, H.M. 2020. Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Video Pada Mata Pelajaran Akuntansi Dasar KD 3.10 dan 4.10 Jurnal Penyesuaian di SMK Negeri 1 Godean Kelas X. Skripsi. Yogyakarta: Universitas

Rachmawati, W.I. Penggunaan Media Pembelajaran Audio Visual dalam Meningkatkan Motivasi Belajar Siswa pada Mata Pelajaran PAI di SMA Negeri 1 Ngunut Tulungagung Tahun Pelajaran 2010/2011. Skripsi. Tidak diterbitkan (Tulungagung: STAIN,2011)

Riyana, C. (2012). Media Pembelajaran. Direktorat Jenderal Pendidikan Islam Kementerian Agama RI.

Rusman. dkk. (2012). Pembelajaran Berbasis Teknologi Informasi dan Komunikasi. Edisi Kedua. Jakarta : PT. Raja Grafindo Persada

Sugiyono, 2018. Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D, Bandung : Alfabeta.

Sugiyono. (2019). Metode Penelitian & Pengembangan Research and Development (S. Y. Suryandari (ed.)). Alfabeta

Suheri, A. (2006). Animasi Multimedia Pembelajaran. Jakarta: Elex Media Komputindo.

Saifullah, 2019. Modul Teori Praktek Peralatan Survey. Yogyakarta: STIP Bhumibhakti Adhiguna.

Utami, D. (2007). Animasi dalam Pembelajaran. (www.uny.ac.id/akademik/default.php). Diakses pada tanggal 16 Mei 2021, Jam 22.40 WIB.

Utami, D. (2011). Animasi dalam Pembelajaran. Majalah Ilmiah Pembelajaran Nomor 1 Volume 7 Jurnal UNY. Yogyakarta.

Live and Applied Science, Volume 4
Prosiding National Seminar and Call for Paper Civil Days 2024 (EnviroCivil-2024)
Diselenggarakan di Malang, 28 Agustus 2024
e-ISSN (2964-772X)

PENGARUH PENGUASAAN MATA PELAJARAN PRODUKTIF TERHADAP PELAKSANAAN PRAKERIN SISWA KELAS XI DPIB SMK ISLAM 1 BLITAR

Ida Ayu Sulistyoningsih[1], Isnandar[2], dan Muhammad Aris Ichwanto [3]

[1]Departemen Teknik Sipil dan Perencanaan Fakultas Teknik Universitas Negeri Malang
[2]Departemen Teknik Sipil dan Perencanaan Fakultas Teknik Universitas Negeri Malang
[3]Departemen Teknik Sipil dan Perencanaan Fakultas Teknik Universitas Negeri Malang
Ida.ayu.1905216@students.um.ac.id

Abstrak

Skripsi ini bertujuan untuk mengetahui (1) Penguasaan mata pelajaran Aplikasi Perangkat Lunak Perancangan Interior Gedung siswa kelas XI DPIB SMK Islam 1 Blitar, (2) Penguasaan mata pelajaran Estimasi Biaya Konstruksi siswa kelas XI DPIB SMK Islam 1 Blitar, (3) Pengaruh mata pelajaran Aplikasi Perangkat Lunak Perancangan Interior Gedung terhadap pelaksanaan prakerin siswa kelas XI DPIB SMK Islam 1 Blitar, (4) Pengaruh mata pelajaran Estimasi Biaya Konstruksi terhadap pelaksanaan prakerin siswa kelas XI DPIB SMK Islam 1 Blitar dan, (5) Pengaruh mata pelajaran Aplikasi Perangkat Lunak Perancangan Interior Gedung dan Estimasi Biaya Konstruksi terhadap pelaksanaan prakerin siswa kelas XI DPIB SMK Islam 1 Blitar.
Penelitian ini menggunakan jenis penelitian *expost facto* dengan pendekatan kuantitatif. Pengumpulan data yang digunakan angket sebagai sumber data primer dan dokumentasi untuk data sekunder. Hasil penelitian menyatakan bahwa (1) Penguasaan mata pelajaran APLPIG sebesar 83,3%, (2) Penguasaan mata pelajaran EBK sebesar 61,1%, (3) Pengaruh mata pelajaran APLPIG terhadap pelaksanaan prakerin sebesar 28,27%, (3) Penguasaan mata pelajaran EBK terhadap pelaksanaan prakerin sebesar 47,99%, dan (5) Pengaruh mata pelajaran APLPIG dan EBK secara simultan sebesar 76,3%.

Kata kunci: Aplikasi Perangkat Lunak Perancangan Interior Gedung, Estimasi Biaya Konstruksi, Prakerin.

1. PENDAHULUAN

Sehubungan dengan adanya perubahan zaman yang berkelanjutan dan pengaruh globalisasi, pendidikan dituntut mampu menghasilkan lulusan yang berkualitas guna memenuhi keperluan tenaga kerja yang terampil dan memumpuni. Salah satu jenjang pendidikan formal yang mencetak lulusan terampil, berkompeten, berkualitas dan siap kerja di bidang DU/DI adalah SMK. Penerapan program Pendidikan Sistem Ganda oleh SMK, sebagaimana yang tertuang Mendikbud No.323/U/1997 pasal 1 ayat 1 yang diselenggarakan dengan berkolaborasi antara pendidikan kejuruan dengan program penguasaan keahlian yang diperoleh dengan bekerja langsung di lapangan. Praktik kerja industri (Prakerin) sendiri merupakan perwujudan dari PSG dimana SMK berkerjasama dengan pihak industri, dengan dilaksanakannya kegiatan kolaborasi tersebut dapat menjadikan contoh nyata dan praktis kepada siswa, sehingga siswa dapat meningkatkan produktivitas dan ide-ide inovatif (Isnandar, 2019).

Keberhasilan pelaksanaan prakerin sendiri perpaduan dari tiga aspek yaitu, pengetahuan, keterampilan dan sikap kerja. Aspek pengetahuan dipengaruhi oleh pemahaman dan penguasaan mata pelajaran produktif sesuai kompetensi keahlian yang diambil. Mata pelajaran

Copyright © 2024 The Authors. Published by Universitas Negeri Malang.
This is an open access article distributed under the CC BY-NC 4.0 license -http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/.

produktif yang tertuang pada Mendikbud No. 080/U/1992 tentang kurikulum SMK yaitu mata pelajaran yang dimaksudkan memberikan pengetahuan teknis berkaitan dengan keahlian tertentu. Bagi siswa SMK, pengetahuan mata pelajaran produktif diperlukan, sebab mata pelajaran dijadikan bekal ketika pelaksanaan prakerin (M Nur, dkk., 2020).

Kompetensi keahlian yang ada pada SMK yakni Desain Permodelan dan Informasi Bangunan (DPIB) tentu harus memiliki penguasaan mengenai materi yang sesuai dengan bidang keahlian yang diambil. Dengan menguasai dan berbekal mata pelajaran produktif berupa Aplikasi Perangkat Lunak dan Perancangan Interior (APLPIG) dan Estimasi Biaya Konstruksi (EBK) membuat siswa dari segi pemahaman dan penguasaan akan mempengaruhi pelaksanaan prakerin, sebab kedua pelajaran itu menjadi *basic* yang harus dikuasai lulusan DPIB ketika memasuki dunia konstruksi (Aprilliawati, 2022). Hasil akhir yang didapat siswa kompetensi DPIB berupa keterampilan teknik yang dimiliki pada mata pelajaran APLPIG yakni kemampuan menggambar berbagai desain konstruksi bangunan lengkap dengan bagian strukturalnya menggunakan perangkat lunak pada *software* AutoCAD. Sedangkan keterampilan yang dimiliki pada mata pelajaran EBK yakni kemampuan menghitung volume dan merinci anggaran biaya/BOQ suatu bangunan.

Namun tak dipungkiri pelaksanaan prakerin siswa masih belum berjalan dengan baik. Masih ditemukan siswa kesulitan ketika melaksanakan prakerin sebab minimnya pengetahuan dan keterampilan. Penyebab lainnya dipengaruhi kondisi lapangan yaitu adanya kesenjangan antara materi pelajaran yang diajarkan di sekolah dengan yang dijumpai di tempat prakerin siswa (Nur Anita & Zakaria, 2013). Penyajian materi yang dibuat materi yang dibuat sekolah berdasar dengan pemilahan analisis Kompetensi Dasar serta topik pembelajaran dari mata pelajaran pada kompetensi keahlian (Hermawan & Wasliman, 2021). Sedangkan pada pelaksanaan prakerin, materi yang diterima diperoleh sesuai dengan tugas atau instruksi yang diberikan pengelola DU/DI seperti membuat sketsa gambar, pengukuran, pembuatan laporan pekerjaan yang didapat siswa pada masing-masing DU/DI ataupun tugas lainnya.

Berdasarkan hal tersebut, upaya menghindari kesulitan ketika prakerin agar pelaksanaan prakerin SMK berhasil yaitu dapat dilakukan dengan kesiapan siswa dalam menguasai mata pelajaran produktif. Penguasaan ini dimaksudkan agar siswa tidak merasakan kecanggungan dan keawaman saat berada di DU/DI, lantaran mayoritas dijumpai siswa kurang siap ketika mempersiapkan bekal untuk melaksanakan prakerin dari segi pengetahuan, keterampilan maupun sikap kerja.

2. METODE

Penelitian ini masuk kedalam jenis penelitian *ex post facto* dengan pendekatan kuantitatif. Tempat yang digunakan sebagai lokasi penelitian dilakukan di SMK Islam 1 Blitar yang terletak di Jalan Musi No.2B, Kauman, Kepanjenkidul. Pelaksanaannya dimulai pada tanggal 24 Juli hingga 14 Agustus 2023. Populasi yang digunakan pada penelitian ini yaitu seluruh siswa kelas XI DPIB SMK Islam 1 Blitar yang melakukan prakerin di semester (IV) dengan jumlah keseluruhan 36 siswa yang berada pada dua kelas yaitu DPIB 1 dan DPIB 2. Dikarenakan penelitian ini termasuk penelitian populasi atau sampel jenuh, maka seluruh populasi akan diambil diluar dari siswa kelas XI DPIB SMK Islam 1 Blitar dengan kriteria telah melaksanakan prakerin dan siswa komptensi keahlian DPIB yang masih aktif. Adapun pengumpulan data yang digunakan berupa dokumentasi dan angket/kuesioner. Data dokumentasi berguna untuk mendapatkan informasi mengenai pencapaian belajar mata Pelajaran APLPIG dan EBK. Data ini diperoleh melalui bagian administrator SMK Islam 1 Blitar atau guru pamong terkait. Sedangkan data angket dimaksudkan guna mendapatkan informasi siswa mengenai pelaksanaan prakerin.

Model angket berupa skala *likert* dengan 4 alternatif jawaban yakni, a) Sangat Setuju, b) Setuju, c) Tidak Setuju, dan d) Sangat Tidak Setuju.

Pengujian angket berupa uji validitas dan reliabilitas dilakukan guna mendapatkan instrument yang benar-benar dapat mengukur keabsahan serta kevalidan nomor butir dan tingkat reliabel pernyataan. Kedua pengujian ini dilakukan dengan menggunakan *software* SPSS versi 21. Rumus *Product Moment* dugunakan untuk pengujian validitas, dari pengujian ini didapatkan jumlah butir yang valid sebanyak 35 soal dari jumlah keseluruhan sebanyak 40 soal, sehingga dapat dikatakan 5 soal yang gugur atau tidak valid. Sedangkan penggunaan rumus *Cronbach Alpha* untuk uji reliabilitas. Berdasarkan hasil perhitungan, didapatkan nilai *Cronbach Alpha* sebesar 0,902, sehingga 35 soal dikatakan reliabel dan nilai ini termasuk pada tingkatan sangat kuat. Pada penelitian ini, analisis yang digunakan yaitu kuantitatif deskriptif, yakni data yang terkumpul dan diolah dengan *software* SPSS di deskripsikan berdasarkan hasil yang telah dipaparkan pada SPSS. Deskriptif data berisikan nilai mean, median, modus, standar deviasi dan frekuensi penelitian. Kemudian dari data tersebut dilakukan uji asumsi klasik sebagai persyaratan analisis. Adapun uji asumsi klasik yang digunakan antara lain uji normalitas, uji multikolinearitas, dan uji heteroskedastisitas. Selanjutnya pengujian hipotesis dengan menggunakan analisis regresi linear berganda yang mana terdapat empat jenis pengujian hipotesis antara lain a) Uji t, b) Uji F, c) Uji R^2 serta, d) Sumbangan Efektif (SE).

3. HASIL

3.1. Analisis Deskriptif Aplikasi Perangkat Lunak Perancangan Interior Gedung (APLPIG)

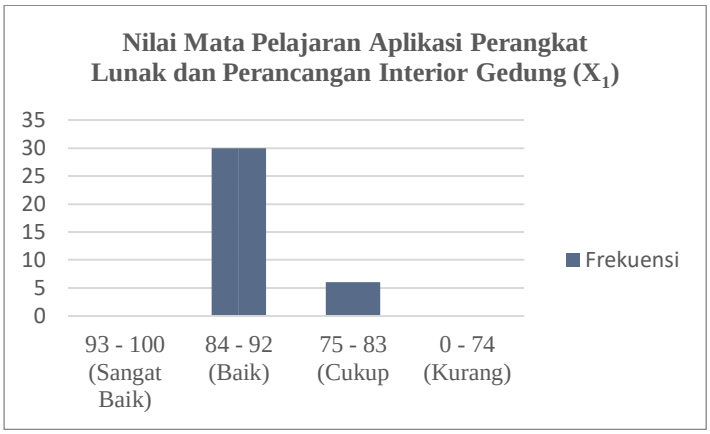
Data mengenai mata pelajaran APLPIG diperoleh melalui dokumentasi hasil belajar 36 siswa kelas XI DPIB SMK Islam 1 Blitar. Dari hasil data tersebut dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Deskriptif Data Mata Pelajaran APLPIG

Variabel	Minimal	Maximum	Mean	Std. Deviasi
APLPIG (X_1)	76	87,9	91,281	2,903

Sumber : Dokumen Pribadi (2023)

Pada Tabel 1, nilai pada mata pelajaran APLPIG secara keluruhan dari 36 siswa didapatkan rata-rata 91,281, yang mana nilai tersebut telah melebihi nilai KKM sebesar 75. Selanjutnya untuk melihat frekuensi nilai siswa yang didapat ditunjukkan pada Gambar l.



Gambar 1. Grafik Frekuensi Nilai Siswa Mata Pelajaran APLPIG
Sumber: Dokumen Pribadi (2023)

Berdasarkan Gambar 1, 30 siswa memperoleh kategori baik dengan interval nilai 84-92, selanjutnya diikuti 6 siswa memperoleh kategori cukup dengan interval nilai 75-83. Berdasarkan hal tersebut disimpulkan bahwa penguasaan mata pelajaran APLPIG siswa siswa kelas XI DPIB SMK Islam 1 Blitar termasuk dalam kategori baik.

3.2. Analisis Deskriptif Estimasi Biaya Konstruksi (EBK)

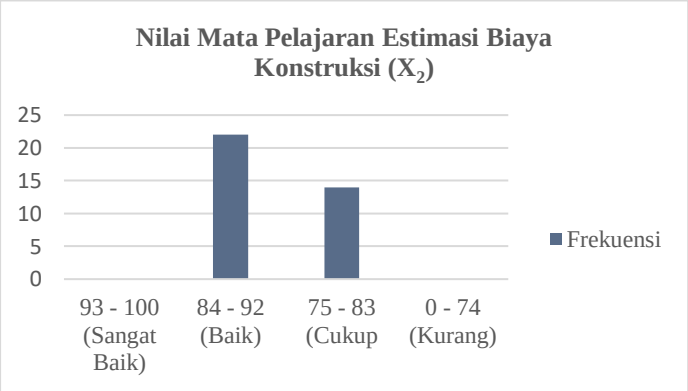
Data mengenai mata pelajaran EBK diperoleh melalui dokumentasi hasil belajar 36 siswa kelas XI DPIB SMK Islam 1 Blitar. Dari hasil data tersebut dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Deskriptif Data Mata Pelajaran EBK

Variabel	Minimal	Maximum	Mean	Std. Deviasi
EBK(X_2)	76	91	82,278	5,449

Sumber : Dokumen Pribadi (2023)

Pada Tabel 2, nilai pada mata pelajaran EBK secara keluruhan dari 36 siswa didapatkan rata-rata 82,278, yang mana nilai tersebut telah melebihi nilai KKM sebesar 75. Selanjutnya untuk melihat frekuensi nilai siswa yang didapat ditunjukkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Grafik Frekuensi Nilai Siswa Mata Pelajaran EBK
Sumber : Dokumen Pribadi (2023)

Berdasarkan Gambar 2, 22 siswa memperoleh kategori baik dengan interval nilai 84-92, selanjutnya diikuti 14 siswa memperoleh kategori cukup dengan interval nilai 75-83. Berdasarkan hal tersebut disimpulkan bahwa penguasaan mata pelajaran EBK siswa siswa kelas XI DPIB SMK Islam 1 Blitar termasuk dalam kategori baik.

3.3. Analisis Deskriptif Praktik Kerja Industri (Prakerin)

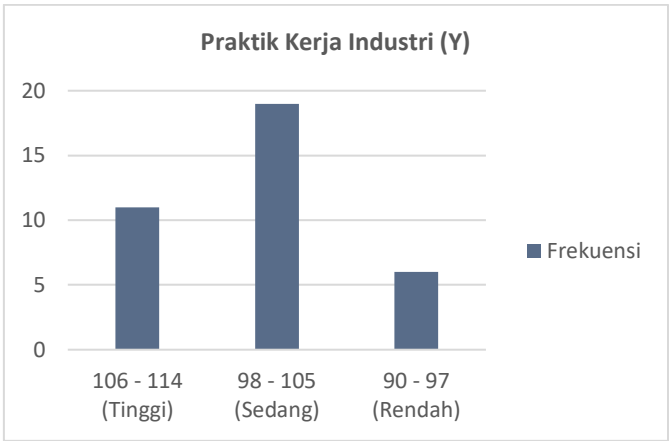
Data mengenai prakerin diperoleh dari pernyataan 36 siswa dari dua kelas, yang mana berisikan 35 soal dalam bentuk angket. Pernyataan tersebut berisikan 3 indikator berupa pengetahuan, keterampilan, dan sikap kerja. Dari hasil data tersebut dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Deskriptif Data Mata Pelajaran EBK

Variabel	Minimal	Maximum	Mean	Std. Deviasi
Prakerin (Y)	90	114	102,778	6,057

Sumber : Dokumen Pribadi (2023)

Pada Tabel 3, pelaksanaan prakerin secara keluruhan dari 36 siswa didapatkan rata-rata 102,778. Selanjutnya untuk melihat frekuensi siswa yang didapat ditunjukkan pada Gambar 3.



Gambar 3. Grafik Frekuensi Prakerin
Sumber: Dokumen Pribadi (2023)

Berdasarkan Gambar 3, 11 siswa memperoleh kategori tinggi dengan interval nilai 106-114, selanjutnya diikuti 19 siswa memperoleh kategori sedang dengan interval nilai 98-105, sedangkan 6 siswa masuk kategori rendah dengan interval 90-97. Berdasarkan hal tersebut, dapat disimpulkan bahwa pada variabel prakerin mayoritas siswa kelas XI DPIB SMK Islam 1 Blitar yang melaksanakan prakerin gelombang 2 telah melakukan prakerin dengan baik serta termasuk dalam kategori sedang.

3.4. Hasil Analisis Regresi Berganda

Analisis regresi berganda pada penelitian ini menggunakan bantuan software SPSS untuk melakukan pengolahan data. Untuk hasilnya sendiri dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Analisis Regresi Berganda

Model		Unstandardized Coefficients	
		B	Sig.
1.	Constant	-9,948	0,516
	Aplikasi Perangkat Lunak dan Perancangan Interior Gedung (X_1)	0,746	0,010
	Estimasi Biaya Konstruksi (X_2)	0,643	0,000

a. Dependent variabel : Prakerin (Y)

Sumber: Dokumen Pribadi (2023)

Pada Tabel 4. Menunjukkan bahwasanya koefisien regresi yang didapatkan yaitu Y = -9,948, X1 = 0,745 dan X2 = 0,643.

3.5. Hasil Koefisien Determinasi Revisi Produk

Hasil dari koefisien determinasi ini dilakukan untuk menyatakan besar dan kecilnya dari variabel X terhadap variabel Y dan ditunjukkan pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil Koefisien Determinasi

Model	R	R square	Adjust R square
1	.874[a]	.763	.746

a Predictors : (Contant), EBK, APLPIG

b Dependent variabel: Prakerin

Sumber: Dokumen Pribasi (2023)

Berdasarkan Tabel 5 diatas, didapatkan nilai R^2 sebesar 0,763 yang berarti 76,3%. Sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh praktik kerja industri sebesar 76,3% dapat dijelaskan oleh kedua variabel bebas yang digunakan (Aplikasi Perangkat Lunak dan

Perancangan Interior Gedung dan Estimasi Biaya Konstruksi). Sedangkan 23,7% dijelaskan oleh variabel lainnya yang tidak digunakan dalam penelitian ini.

3.6. Uji Hipotesis

3.6.1. Uji Parsial (Uji T)

Uji parsial dilakukan untuk mengetahu adanya pengaruh atau hubungan variabel bebas terhadap variabel terikat. Perhitungan pada uji t digunakan dengan bantuan software *SPSS* versi *21* didapatkan hasil pengujian yang dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Hasil Uji Parsial (Uji T)

Model		Unstandardized Coefficients B	t	Sig.
1.	Constant	-9,948	-0,654	0,516
	Aplikasi Perangkat Lunak dan Perancangan Interior Gedung (X_1)	0,746	2,727	0,010
	Estimasi Biaya Konstruksi (X_2)	0,643	4,350	0,000

a. Dependent variabel : Prakerin (Y)

Sumber: Dokumen Pribadi (2023)

Berdasarkan Tabel 6. Variabel APLPIG mempunyai nilai Sig. 0,010 < 0,05 sehingga dikatakan memiliki pengaruh yang signifikan. Sedangkan variabel EBK mempunyai nilai Sig. 0,000 < 0,05 sehingga dikatakan memiliki pengaruh yang signifikan.

3.6.2. Uji Simultan (Uji F)

Uji simultan dilakukan untuk mengetahu adanya pengaruh atau hubungan variabel bebas secara bersama-sama terhadap variabel terikat. Perhitungan pada uji F digunakan dengan bantuan *software SPSS* versi *21* didapatkan hasil pengujian yang dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Hasil Uji Simultan (Uji F)

Model		F	Sig.
1.	Regression	53,148	0,000

a. Dependent variabel : Prakerin (Y)

b. Predictor: (Constant), EBK, APLPIG

Sumber: Dokumen Pribadi (2023)

Berdasarkan Tabel 7. Variabel APLPIG dan EBK mempunyai nilai Sig. 0,000 < 0,05 dan disimpulkan bahwasanya Ha diterima dan Ho ditolak. Sehingga Ha yang berbunyi "Adanya pengaruh yang signifikan antara mata pelajaran Aplpikasi Perangkat Lunak Perancangan Interior Gedung dan Estimasi Biaya Konstruksi terhadap pelaksanaan prakerin siswa siswa kelas XI kompetensi keahlian DPIB SMK Islam 1 Blitar" **diterima**.

4. PEMBAHASAN

4.1. Penguasaan Mata Pelajaran APLPIG Siswa Kelas XI DPIB SMK Islam 1 Blitar

Berdasarkan hasil analisis menyatakan bahwasanya penguasaan mata pelajaran APLPIG siswa kelas XI DPIB SMK Islam 1 Blitar berada dalam kategori predikat baik. Adapun frekuensi siswa yang mendominasi predikat baik sebesar 83,3% sebanyak 30 siswa, predikat cukup 16,7% sebanyak 6 siswa, dan predikat sisanya 0%. 6 siswa predikat cukup

walaupun pada dasarnya telah melampui nilai 75 dari KKM, namun bisa saja terjadi kemungkinan yang dialami siswa ketika berlangsung proses belajar di sekolah hingga mendapat kategori tersebut. Hasil obeservasi yang telah dilakukan ditemukannya siswa yang kurang motivasi belajar pada mata Pelajaran ini. Selain itu, karena jam pelajaran ini dilaksanakan dengaan waktu terbilang cukup lama yaitu 6 jam menjadikan siswa seringkali jenuh.

Dengan demikian hasil observasi tersebut sejalan dengan penelitian yang dilakukan Putra (2020) yang menyatakan rendahnya hasil belajar pada mata pelajaran ini disebabkan dari kurangnya keseriusan siswa ketika jam pelajaran berlangsung dan masih dominan siswa yang belum terampil mengoperasikan Autocad. Kurangnya keterampilan dalam mengoperasikan Autocad diperkuat dengan ungkapan Januariyansah (2015) disebabkan dari faktor kemampuan bahasa inggris siswa ketika pengoperasiannya, matematis, dan kemampuan mengimajinasi visual/gambar.

Berkaitan dengan hal tersebut, penguasaan siswa kelas XI DPIB SMK Islam 1 Blitar terhadap mata Pelajaran APLPIG secara keseluruhan terbilang bagus dan memiliki nilai diatas KKM yakni 75.

4.2. Penguasaan Mata Pelajaran EBK Siswa Kelas XI DPIB SMK Islam 1 Blitar

Berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan, menyatakan bahwasanya penguasaan mata pelajaran EBK siswa kelas XI DPIB SMK Islam 1 Blitar berada dalam kategori predikat baik. Adapun frekuensi siswa yang mendominasi predikat baik sebesar 61,1% sebanyak 22 siswa, predikat cukup 38,9% sebanyak 14 siswa, dan predikat sisanya 0%. 14 siswa predikat cukup walaupun pada dasarnya telah melampui nilai 75 dari KKM, namun bisa saja terjadi kemungkinan yang dialami siswa ketika berlangsung proses belajar di sekolah hingga mendapat kategori tersebut. Hasil obeservasi yang telah dilakukan ditemukannya siswa yang cenderung pasif dan jenuh ketika pemberian materi dengan metode ceramah oleh guru. Selain itu, siswa terkadang tidak fokus dengan proses belajar berlangsung sebab ruang kelas yang digunakan lab. komputer, menjadikan siswa tidak sabar menantikan waktu memainkan game online di komputer.

Dengan demikian hasil observasi tersebut sejalan dengan penelitian yang dilakukan (Amalia, 2023) yang menungkapkan siswa dengan karakteristik motivasi yang rendah cenderung kurang antusias untuk memulai pembelajaran. siswa dnegan motivasi rendah pun kurang fokus dan tidak tertarik dengan Pelajaran yang diajarkan. Temuan lainnya diperkuat dengan ungkapan Desmawati & Abdullah (2021) bahwa rendahnya pemahaman dan antusias siswa pada mata pelajaran ini, kesulitan menuntaskan tugas yang diberikan dan progress pembelajaran yang terbilang lambat. Selain itu pula anggapan mengenai mata Pelajaran EBK yang sulit

Berkaitan dengan hal tersebut, penguasaan siswa kelas XI DPIB SMK Islam 1 Blitar terhadap mata pelajaran EBK secara keseluruhan terbilang bagus dan memiliki nilai diatas KKM yakni 75.

4.3. Pengaruh Mata Pelajaran APLPIG terhadap Pelaksanaan Prakerin Siswa Kelas XI DPIB SMK Islam 1 Blitar

Berdasarkan hasil analisis, menyatakan bahwasanya APLPIG berpengaruh positif signifikan terhadap pelaksanaan prakerin siswa kelas XI DPIB SMK Islam 1 Blitar, dengan didukung hasil uji t berupa nilai signifikan sebesar 0,010 < 0,05 dan nilai t_{hitung}2,727 > t_{tabel} 2,034. Keterlibatan penguasaan mata pelajaran ini dengan pelaksanaan prakerin dapat memberikan siswa kesiapan ketika kerja di DU/DI (Anis dalam Putri, dkk. 2019). Sehingga semakin meningkat kemampuan siswa dari aspek kognitif, psikomotorik serta sikap kerja

yang ditunjukan dengan hasil belajar, maka semakin tinggi pula kesiapan kerja siswa saat pelaksanaan prakerin. (Putri, dkk., 2019).

Keterkaitan mata pelajaran APLPIG dengan prakerin diperjelas dengan ungkapan (Irsani, 2017) bahwa hasil belajar mata pelajaran menggambar dengan perangkat lunak berpengaruh terhadap kesiapan kerja. Dan temuan tersebut diperkuat dengan ungkapan Jannah (2020) bahwa mata pelajaran APLPIG berada pada urutan pertama dengan persentase 75% terhadap pelaksanaan prakerin siswa DPIB.

4.4. Pengaruh Mata Pelajaran EBK terhadap Pelaksanaan Prakerin Siswa Kelas XI DPIB SMK Islam 1 Blitar

Berdasarkan hasil analisis yang telah diuraikan, menyatakan bahwasanya EBK berpengaruh positif signifikan terhadap pelaksanaan prakerin siswa kelas XI DPIB SMK Islam 1 Blitar, dengan didukung hasil uji t berupa nilai signifikan sebesar 0,000 < 0,05 dan nilai t_{hitung} 4,359 > t_{tabel} 2,034. Penguasaan mata Pelajaran ini diharapkan memberikan bekal pengetahuan dan keterampilan berupa pemahaman mengenai pekerjaan konstruksi serta menghitung dan merinci RAB bangunan ketika bekera, sehingga secara tidak langsung akan memberikan dampak oada saat turun ke DU/DI contohnya prakerin. Dan dengan begitu akan mempermudah ketika mulai memasuki dunia kerja untuk mencari pekerjaan (Bukit dalam Shazrena, dkk. 2022).

Keterkaitan mata pelajaran APLPIG dengan prakerin diperjelas dengan ungkapan Suwarsono (2013) bahwa dengan mempelajari perhitungan RAB, SMK dapat mengimbangi tuntutan dunia kerja dan memberikan bekal siswa dalam menghadapi persaingan dunia konstruksi. Dan temuan tersebut diperkuat dengan ungkapan Jannah (2020) bahwa mata pelajaran EBK berada pada urutan kedua dengan persentase 37,5% terhadap pelaksanaan prakerin siswa DPIB.

4.5. Pengaruh Mata Pelajaran APLPIG dan EBK terhadap Pelaksanaan Prakerin Siswa Kelas XI DPIB SMK Islam 1 Blitar

Berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan, menyatakan bahwasanya APLPIG dan EBK berpengaruh positif signifikan terhadap pelaksanaan prakerin siswa kelas XI DPIB SMK Islam 1 Blitar, dengan didukung hasil uji F berupa nilai signifikan sebesar 0,000 < 0,05 dan nilai F_{hitung} 53,148 > F_{tabel} 3,284. Nilai R square memberikan hasil sebesar 76,3% pada mata pelajaran APLPIG dan EBK terhadap pelaksanaan prakerin, dengan memberikan sumbangan efektif pada mata Pelajaran APLPIG sebesar 28,27% dan EBK sebesar 47,99%. Frekuensi siswa pada pelaksanaan prakerin dengan predikat tinggi 30,6% sebanyak 11 siswa, predikat sedang 52,8% sebanyak 19 siswa, dan predikat rendah 16,7% sebanyak 6 siswa.

25 siswa yang keseluruhan mendapat kategori sedang dan rendah ini bisa saja terjadi kemungkinan yang dialami ketika berlangsung pelaksanaan prakerin. Hasil observasi yang telah dilakukan ditemukannya siswa yang tidak diberikan tugas oleh pihak DU/DI. Siswa pun juga pasif terhadap keadaan sekitar dan tidak mencari kesibukan hanya menunggu waktu pulang. Selain itu, terdapat perbedaan materi dalm hal ini EBK di tempat prakerin berbeda dengan yang diajarkan di sekolah, yang mana perhitungannya lebih rumit ketika dikerjakan. Dengan demikian hasil observasi tersebut sejalan dengan penelitian yang dilakukan (Susanti & Oktaviani, 2018) bahwa materi RAB yang diajarkan di sekolah dengan apa yang diterima di DU/DI berbeda, sehingga siswa kesulitan dan kurang paham ketika menghitung volume pekerjaan dan RAB. Selain itu tidak diberikannya tugas oleh pihak industri disebabkan sebagian besar perusahaan meragukan kemampuan siswa prakerin

mengenai ukuran ketika menggambar konstruksi, kurangnya kemampuan siswa menghitung RAB dan siswa tidak sepenuhnya memahami dan membaca gambar kerja (Saputra, dkk., 2016).

Walaupun demikian, kedua mata pelajaran ini mempengaruhi keberhasilan prakerin dikarenakan APLPIG dan EBK merupakan mata Pelajaran *basic* yang dituntut untuk siswa menguasainya saat memulai terjun ke dunia konstruksi bagi lulusan DPIB (Apriliawati, 2022). Oleh karenanya, siswa dilakukan pembekalan di sekolah baik teori maupun prakti saat masih di sekolah, sebagai Upaya agar siswa memiliki kecukupan dari segi pengetahuan, keterampilan dan sikap ketika berada di DU/DI sehingga tidak mengalami kecanggungan saat pelaksanaan (Hutria, dkk., 2014).

Keberhasilan pelaksanaan prakerin yang dipengaruhi oleh mata pelajaran produktif sejalan dengan penelitian Aprilliawati (2022) yang menunjukan hasil bahwa terdapat pengaruh yang signifikan antara kedisiplinan siswa, kecerdasan emosional, dan hasil belajar mata Pelajaran *basic* APL dan EBK terhadap kinerja prakerin siswa kelas XII DPIB SMKN 7 Surabaya ta 2021/2022 dengan kontribusi yang diberikan 62,6%. Begitupun dengan penelitian yang dilakukan Yufani (2018) menunjukan hasil bahwa penguasaan mata pelajaran produktif berpengaruh positif dan signifikan terhadap keberhasilan prakerin dengan konstribusi yang diberikan adalah 51,1%.

5. SIMPULAN

Berdasarkan hasil yang telah dipaparkan sebelumnya, dapat disimpulkan sebagai berikut.

1. Penguasaan mata pelajaran APLPIG siswa kelas XI DPIB SMK Islam 1 Blitar didominasi pada katagori baik dengan persentase 83,3% dengan jumlah 30 siswa dan 16,7% masuk dalam kategori cukup dengan jumlah 6 siswa.
2. Penguasaan mata pelajaran EBK siswa kelas XI DPIB SMK Islam 1 Blitar didominasi pada katagori baik dengan persentase 61% dengan jumlah 22 siswa dan 38,9% masuk dalam kategori cukup dengan jumlah 14 siswa.
3. Terdapat pengaruh positif dan signifikan mata pelajaran APLPIG terhadap pelaksanaan prakerin dengan nilai sig. 0,010<0,05.
4. Terdapat pengaruh positif dan signifikan mata pelajaran EBK terhadap pelaksanaan prakerin dengan nilai sig. 0,000<0,05. Terdapat pengaruh positif dan signifikan mata pelajaran APLPIG dan EBK terhadap pelaksanaan prakerin dengan nilai sig. 0,000<0,05 dan memberikan sumbangan sebesar 76,3% pada kedua mata Pelajaran tersebut.

DAFTAR RUJUKAN

Amelia, F., & Sojanah, J. (2019). Prakerin sebagai Faktor yang Mempengaruhi Kompetensi Siswa dalam Mengelola dan Menjaga Sistem Kearsipan. *Jurnal Pendidikan Manajemen Perkantoran, 04(01)*, 17-25. doi:http://dx.doi.org/10.17509/jpm.v4i1.14951

Aprilliawati, D., & Suprapto. (2022). Pengaruh Hasil Belajar Mata Pelajaran Produktifterhadap Kinerja Prakerin Siswa DPIB SMKN & Surabaya. *Jurnal Kajian Pendidikan Teknik Bangunan, 08*(02).

Desmawati, & Abdullah, R. (2021). Faktor Kesulitas Belajar Estimasi Biaya Konstruksi Siswa Kelas XI Desain Permodelan dan Informasi Bangunan SMKN 1 Sumatera Barat. *Jurnal Applied Science in Civil Engineering, 02(01)*, 134-140. doi:https://doi.org/10.24036/asce.v2i1.120566

Hermawan, T., Wasliman, I., Hanafiah, & Muliani, Y. (2021). Perencanaan Penguatan Praktek Kerja Lapangan dalam Meningkatkan Keterampilan Teknik Siswa SMK Prodi Desain Permodelan dan Informasi Bangunan (DPIB) untuk Mengahdapi Dunia Kerja. *Jurnal Manajemen Pendidikan AL-Hadi, 01*(02), 53-58. doi: http://dx.doi.org/10.31602/jmpd.v1i2.5136

Hutria, W., Kusumaningrum, I., & Rani, I. G. (2014). Kesiapan Siswa Teknik Gambar Bangunan SMK Negeri 2 Payakumbuh Sebelum Praktek Kerja Industri. *CIVED (Jornal of Civil Engineering and Vocational Education), 02(02)*, 348-355. Retrieved from http://ejournal.unp.ac.id/index.php/cived/article/view/3398/2821

Irsani, R. R. (2017). Pengaruh Praktik Kerja Industri (Prakerin) dan Mata Pelajaran Menggambar Perangkat Lunak terhadap Kesiapan Menghadapi Dunia Kerja Drafter Siswa Jurusan Teknik Gambar Bangunan di

SMK Negeri 5 Surabaya. *Jurnal Kajian Pendidikan Teknik Bangunan, 02(02)*, 259-263. Retrieved from https://ejournal.ac.id/index.php/jurnal-kajian-ptb/article/view/19200

Isnandar, & Nurhadi, D. (2019). Promoting Integrated Authentic Learning: An Anticipation of ASEAN Mutual Recognition Agreement on Vocational-Education Graduates Skill. *Atlantis Press, 242*, 159-162. doi:https://doi.org/10.2991/icovet-18.2019.40

Jannah, M., Arfandi, A., & Sampebua, O. (2020). Pengaruh Prestasi Belajar Mata Pelajaran Peminatan Kejuruan dan Praktik Kerja di Lapangan terhadap Kesiapan Peserta Didik Menjadi Tenaga Kerja Industri Jasa Konstruksi. *Universitas Negeri Makassar*. Retrieved from http://eprints.unm.ac.id/17961/

Januariyansah, S. (2015). Hubungan Inteligensi Spasial dan Pemahaman Gambar Teknik terhadap Kemampuan Mengaplikasikan AutoCAD. *Jurnal Pendidikan Vokasional Teknik Mesin, 03(04)*, 225-232. doi:https://doi.org/10.21831/teknik%20mesin.v3i4.3280

Kurikulum Sekolah Menengah Kejuruan. (1992). Jakarta.

M Nur, Y., Pulungan, A. B., & Hamdani, H. (2020). Pengaruh Mata Pelajaran Produktif terhadap Prestasi Prakerin Siswa Kelas XII SMK Negeri 1 Bukittinggi. *Jurnal Teknik Elektro dan Vokasional, 06*(02), 181-186. doi:https://doi.org/10.24036/jtev.v6i2.108740

Marpeni, M., Rahmiati, & Izwerni. (2013). Kesiapan Siswa Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) Negeri 3 SUngai Penuh dalam Melaksanakan Praktek Kerja Industri di Dunia Indusstri. *Journal of Home Economics and Tourism, 02(01)*, 1-17. Retrieved from https://ejournal.unp.ac.id/index.php/jhet/article/view/916/764

Nur, A., & Anita. (2013). Pengaruh Hasil Belajar Mata Pelajaran Program Produktif dan Kemandirian Belajar Terhadap Prestasi Praktik Kerja Industri Siswa Kelas XII Program Studi Keahlian Teknik Elektronika di SMK Negeri 3 Yogyakarta Tahun Ajaran 2012/2013. Retrieved from https://eprints.uny.ac.id/10240

Penyelenggaraan Pendidikan Sistem Ganda pada Sekolah Menengah Kejuruan. (1997). Jakarta.

Saifudin, M., Suib, M., & Sukmawati. (2016). manajemen Praktik Kerja Industri oleh Kepala Sekolah dalam Meningkatkan Kompetensi Kerja Siswa jurusan Teknik. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran, 05*(07).

Shazrena, F., Syuhada, S., & Arif, H. (2022). Pengaruh Praktik Kerja Industri dan Hasil Belajar Mata Diklat Produkitif terhadap Kesiapan Kerja Siswa Kelas XII SMK Negeri 8 Muaro Jambi. *Jurnal Pendidikan Ilmu Pengetahuan Sosial FKIP Universitas Jambi, 02*(01), 50-59. doi:https://doi.org/10.22437/jeso.v2i1.21538

Susanti, A., & Oktaviani. (2018). Relevansi Materi Pembelajaran Rencana Anggaran Biaya dengan Materi pada Dunia Usaha atau Dunia Industri di SMKN 1 Batipuh. *CIVED (journal of Civil Engineering and Vocational Education), 05(03)*, 1-6. doi:https://doi.org/10.24036/cived.v5i3.102487

Suwarsono. (2013). Relevansi Kurikulum Teknik Gambar Bangunan SMKN 3 Yogyakarta dengan Kebutuhan Dunia Industri. *Jurnal Pendidikan Vokasi, 03(03)*, 359-371. doi:https://doi.org/10.21831/jpv.v3i3.1849

Live and Applied Science, Volume 4
Prosiding National Seminar and Call for Paper Civil Days 2024 (EnviroCivil-2024)
Diselenggarakan di Malang, 28 Agustus 2024
e-ISSN (2964-772X)

PENGEMBANGAN E-MODUL MATA PELAJARAN ESTIMASI BIAYA KONSTRUKSI UNTUK SISWA KELAS XII DPIB SMK NEGERI 3 BOYOLANGU TULUNGAGUNG

Agam Firdaus Junaidi[1], Isnandar[2], Imam Alfianto[3]
1,2,3Universitas Negeri Malang
Surel: *agamjunaidi010@gmail.com*

ABSTRAK

Perkembangan teknologi saat ini semakin pesat sehingga media pembelajaran digital sangat diperlukan dalam dunia pembelajaran, termasuk e-modul. Berdasarkan karakteristik siswa kelas XII DPIB SMK Negeri 3 Boyolangu Tulungagung bahwa dalam pembelajaran, media pembelajaran yang berisi gambar bergerak lebih disukai siswa. Berdasarkan permasalahan tersebut, maka dikembangkan e-modul yang terdapat konten di dalamnya berupa suara, video, soal evaluasi yang merupakan kuis interaktif dimana siswa dapat memilih jawaban yang benar disertai umpan balik. Tujuan penelitian ini untuk mengembangkan serta meninjau kelayakan e-modul mata pelajaran estimasi biaya konstruksi kelas XII DPIB. Pendekatan yang dipakai ialah metode R&D dengan langkah Borg & Gall yang disederhanakan peneliti menjadi 6 langkah, yakni penelitian dan pengumpulan data, perencanaan, pengembangan produk, uji coba awal, revisi hasil uji coba awal, dan uji coba lapangan. Hasil pengembangan berupa e- modul dengan format *electronic publication* (EPUB). E-modul dengan format EPUB memiliki fitur utama yang tampilannya dapat disesuaikan dengan *zoom* dan dapat memilih daftar isi dengan cepat. Pada setiap materi dalam e-modul ini dilengkapi dengan konten video, suara, serta soal pilihan ganda yang merupakan kuis interaktif yang disertai umpan balik sehingga siswa dapat memilih jawaban yang benar dan mengetahui hasil evaluasinya. Pengembangan yang dilaksanakan menunjukkan bahwa persentase hasil kelayakan e-modul oleh ahli materi 88% berkriteria sangat layak, kelayakan oleh ahli media 95% berkriteria sangat layak, sedangkan uji coba lapangan oleh siswa sebesar 86% berkriteria sangat layak.

Kata kunci: Media Pembelajaran, E-Modul, Estimasi Biaya Konstruksi

1. Pendahuluan

Indonesia memasuki era revolusi 4.0 yang ditandai dengan perkembangan teknologi canggih. Era ini merupakan era yang sedikit aktivitas terikat secara fisik yang disebabkan karena semua kegiatan manusia beralih dari tradisional ke modern (Sumartono & Huda, 2020). UU No. 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional menyatakan bahwa pendidikan merupakan usaha sadar dan terencana untuk mewujudkan suasana belajar dan proses pembelajaran agar siswa aktif untuk mengembangkan berbagai potensi dirinya serta keterampilan yang diperlukan. Hubungan dunia pendidikan dengan revolusi 4.0 adalah dunia pendidikan dituntut untuk mengikuti perkembangan teknologi canggih agar mengimplementasikannya dalam proses belajar. Seperti yang dilihat pada kondisi era saat ini bahwa sekolah memiliki fasilitas yang digunakan untuk pembelajaran di kelas seperti LCD proyektor, komputer, maupun laptop.

Estimasi Biaya Konstruksi adalah mata pelajaran produktif yang harus dimiliki siswa sekolah menengah jurusan (SMK) jurusan Desain Permodelan dan Informasi Bangunan (DPIB). Mata pelajaran ini tergolong ke dalam mata pelajaran kompetensi keahlian (C3) dalam Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar SMK. Dalam mata pelajaran ini siswa dituntut untuk

Copyright © 2024 The Authors. Published by Universitas Negeri Malang.
This is an open access article distributed under the CC BY-NC 4.0 license -http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/.

memahami dan mampu menghitung berapa besar kebutuhan bahan bangunan dan alat untuk mengerjakan suatu proyek konstruksi bangunan gedung non-bertingkat dan gedung bertingkat.

SMK Negeri 3 Boyolangu Tulungagung memiliki jurusan Desain Permodelan dan Informasi Bangunan (DPIB) khususnya kelas XII DPIB yang saat ini masih menerapkan Kurikulum 2013. Pada kurikulum di jurusan ini terdapat beberapa mata pelajaran salah satunya Estimasi Biaya Konstruksi. Mata pelajaran ini siswa dituntut mampu menghitung berapa besar kebutuhan bahan bangunan dan alat untuk mengerjakan suatu proyek konstruksi bangunan gedung.

Melalui wawancara kepada guru produktif mata pelajaran Estimasi Biaya Konstruksi SMK Negeri 3 Boyolangu Tulungagung, proses pembelajaran siswa di kelas tersebut masih ditemukan permasalahan yakni kurangnya pemahaman beberapa siswa dalam penguasaan materi terkait bagian-bagian konstruksi bangunan dan sebagian besar siswa masih belum paham mengenai materi yang diberikan meskipun media yang diberikan berupa pdf atau gambar kerja secara cetak. Khususnya ketika mendapatkan mata pelajaran ini terdapat berbagai macam karakteristik siswa kelas XII DPIB SMK Negeri 3 Boyolangu Tulungagung yang diantaranya beberapa siswa lebih mengutamakan berdiskusi dengan temannya dibanding dengan guru dan media pembelajaran yang berisi gambar bergerak lebih disukai beberapa siswa. Penggunaan media pembelajaran yang kurang tepat menyebabkan siswa menjadi bosan karena media pembelajaran yang diberikan hanya berupa PDF atau gambar kerja secara cetak. Sehingga siswa membutuhkan media pembelajaran yang didalamnya berisi konten- konten yang menarik seperti gambar, suara, maupun video.

Dengan adanya perkembangan teknologi yang maju di dunia pendidikan pada era saat ini, maka solusi yang tepat untuk mengatasi permasalahan tersebut yaitu dikembangkan sebuah *electronic modul* (e-modul). Yunita (2013) menyatakan bahwa e-modul dapat diterapkan untuk memudahkan pembelajaran menjadi berkesan dan interaktif. E-modul dapat diisi gambar, suara, maupun video serta dilengkapi kuis interaktif (Suarsana dan Mahayukti, 2013). Saat ini e-modul dapat digunakan di komputer, laptop, maupun smartphone.

Berdasarkan pembahasan yang disampaikan maka perlu dikembangkan e- modul dengan format *electronic publication* (EPUB). E-modul dengan format EPUB memiliki banyak kelebihan dibandingkan dengan PDF. E-modul dengan format EPUB memiliki fitur utama yang tampilannya dapat disesuaikan dengan *zoom* dan dapat memilih daftar isi dengan cepat. Selain itu, e-modul dengan format EPUB juga memiliki kelebihan yang diantaranya yaitu: (1) sifatnya praktis; (2) terdapat gambar, suara, dan video; (3) terdapat soal pilihan ganda bersifat interaktif; (4) terdapat tombol navigasi untuk berpindah halaman; (5) dapat digunakan di perangkat keras mana saja. Dalam pembuatan e-modul dengan format EPUB dibantu dengan aplikasi *Microsoft Word* yang kemudian disimpan dengan format *Web Page Filtered* (HTML). Kemudian file HTML tersebut diimpor melalui aplikasi *Sigil*. *Sigil* adalah aplikasi gratis untuk pembuatan e-modul dalam format EPUB yang berbasis *script code* yang dapat menyisipkan suara dan video selain gambar diam dan teks. E-modul ini nantinya akan diakses menggunakan aplikasi *AZARDI* atau aplikasi yang setara yang dapat digunakan di komputer dan laptop, sedangkan untuk smartphone menggunakan aplikasi *Reasily* atau aplikasi lainnya yang setara. Materi yang disajikan dalam e-modul ini adalah daftar harga bahan dan upah, analisa harga satuan pekerjaan, perhitungan harga satuan pekerjaan.

Dengan dikembangkannya sebuah e-modulyang didalamnya terdapat gambar, suara, maupun video diharapkan guru dapat membantu siswa dalam belajar secara mandiridan digunakan sebagai sumber belajar tambahan. Siswa juga diharapkan dapat tertarik dalam penguasaan materi yang disertai dengan konten-konten menarik.

2. Kajian Pustaka

2.1. E-Modul

E-modul ialah media pembelajaran digital yang didalamnya terdapat gambar, suara, video, soal pilihan ganda bersifat interaktif, serta navigasi yang tersusun secara teratur yang dapat digunakan di komputer, laptop, maupun smartphone. Sehingga siswa dapat menggunakannya sebagai bahan ajar secara mandiri.

Dalam e-modul itu sendiri meliputibeberapa aspek yang diantaranya adalah: (1) kualitas isi; (2) kualitas instruksional; (3) kualitas teknik; dan (4) evaluasi. Dalam keempat aspek ini bertujuan untuk mengevaluasi kelayakan e-modul yang telah dikembangkan.

Aspek kualitas isi terhadap kelayakan materi yang disajikan dalam e-modul ditinjau dari: (1) kesesuaian materi dengan mata pelajaran yang dikembangkan, yaitu materi yang sesuai dengan mata pelajaran; (2) kesetaraan materi dengan kompetensi dasar yang ditentukan, yaitu materi yang sesuai dengan kompetensi dasar; (3) kesesuaian materi dengan tujuan pembelajaran, yaitu materi yang sesuai dengan tujuan pembelajaran; (4) kesesuaian materi dengan perkembangan ilmu pengetahuan, yaitu materi yang sesuai dengan perkembangan ilmu pengetahuan siswa; (5) kesesuaian cakupan materi dengan kebutuhan siswa, yaitu materi yang dibutuhkan siswa sesuai dengan kurikulum; (6) gambar serta video mendukung konsep materi, yaitu gambar serta video sesuai dengan konsep materi; (7) kejelasan dan kemudahan dalam pemahaman siswa terkait materi yang disajikan, yaitu materi yang disajikan jelas dan mudah dimengerti siswa; (8) integrasi materi yaitu materi yang disajikan terintegrasi; dan (9) kemudahan pemahaman siswa dalam mengakses gambaran contoh, yaitu gambaran contoh yang mudah dipahami siswa. Aspek kualitas isi terhadap kelayakan media e-modul ditinjau dari: (1) kesesuaian warna background dengan warna teks, yaitu kecocokan warna background dengan warna teks; (2) penggunaan teks yang ringkas, yaitu teks yang disajikan ringkas; (3) kesesuaian jenis huruf, yaitu kecocokan jenis huruf yang digunakan; (4) kesesuaian pemilihan warna teks, yaitu kecocokan pada warna teks; dan (5) kemudahan keterbacaan penulisan, yaitu penulisan dalam e-modul mudah dibaca. Aspek kualitas isi terhadap kelayakan penggunaan oleh siswa ditinjau dari: (1) kejelasan dan kemudahan dalam pemahaman materi, yaitu materi yang disajikan jelas dan mudah dipahami oleh siswa; dan (2) kemudahan konsep materi yang memuat gambar, suara, serta video, yaitu gambar, suara, serta video sesuai dengan konsep materi dan mudah diakses.

Aspek kualitas instruksional terhadap kelayakan materi yang disajikan dalam e-modul ditinjau dari: (1) dukungan pembelajaran siswa terhadap e-modul, yaitu siswa dapat terbantu dengan adanya e-modul; (2) kebermanfaatan untuk belajar mandiri dengan adanya e-modul, yaitu dengan adanya e-modul siswa dapat belajar secara mandiri; (3) kepraktisan e-modul, yaitu e-modul praktis digunakan; (4) keinovatifan e-modul, yaitu e-modul memiliki sifat yang inovatif. Aspek kualitas instruksional terhadap kelayakan media e-modul ditinjau dari: (1) ketersediaan kata pengantar, daftar isi, serta petunjuk penggunaan, dalam e-modul yang dikembangkan harus ada kata pengantar, daftar isi, dan petunjuk penggunaan; (2) sajian materi yang dilengkapi gambar, suara, video, rangkuman, serta evaluasi, yaitu materi disertai gambar, suara, video, rangkuman, serta evaluasi; (3) kejelasan dan kemudahan pemahaman pada tampilan huruf dan font, yaitu kesesuaian tampilan huruf dan font pada setiap judul, sub judul, isi materi, dan seterusnya; (4) kesesuaian spasi antar baris dan susunan teks normal, yaitu spasi antar baris terhadap beberapa isi materi dan tata susunan teks sesuai; (5) sampul depan dapat mempresentasikan isi e-modul, yaitu sampul depan sesuai dengan materi

e-modul yang disajikan; dan (6) tidak terganggunya materi terhadap tampilan judul, sub judul, ilustrasi, dan keterangan gambar, yaitu tampilan judul, sub judul, ilustrasi, dan keterangan gambar tidak mengganggu isi materi yang disajikan . Aspek kualitas instruksional terhadap kelayakan penggunaan oleh siswa ditinjau dari: (1) kesesuaian petunjuk penggunaan pada e-modul, yaitu petunjuk penggunaan pada e- modul mudah dipahami siswa; dan (2) kebermanfaatan e-modul dalam proses belajar, yaitu e-modul yang dikembangkan dapat memberikan manfaat yang dirasakan siswa.

Aspek kualitas teknik terhadap kelayakan materi yang disajikan dalam e-modul ditinjau dari: (1) kemudahan penggunaan, yaitu e- modul mudah dalam penggunaan; (2) kejelasan teks sehingga mudah dipahami, yaitu teks yang disajikan jelas dan mudah dipahami; (3) kemudahan pemahaman rangkuman materi, yaitu rangkuman materi sesuai dan mudah dipahami; dan (4) kesesuaian kunci jawaban dengan soal latihan, yaitu kunci jawaban tepat dan sesuai dengan soal latihan. Aspek kualitas teknik terhadap kelayakan media e-modul ditinjau dari: (1) kesesuaian perpaduan warna keseluruhan pada e-modul, yaitu penggunaan warna keseluruhan pada e-modul sesuai; (2) kejelasan daftar isi, yaitu daftar isi yang disajikan jelas dan sesuai; (3) gambar, suara, video dapat mempermudah pemahaman materi, yaitu gambar, suara, video jelas, sesuai dengan materi dan mudah dipahami; (4) kemudahan penggunaan e-modul, yaitu e-modul mudah dalam penggunaan; dan (5) kreatif dan dinamis, yaitu pengembangannya yang menarik. Aspek kualitas teknik terhadap kelayakan penggunaan oleh siswa ditinjau dari: (1) kemudahan penggunaan e-modul yaitu e-modul mudah digunakan oleh siswa; (2) kemudahan pemahaman bahasa yang digunakan, yaitu bahasa yang digunakan sesuai sehingga siswa dapat memahaminya; (3) kesesuaian penggunaan teks pada e-modul, yaitu teks yang disajikan dapat dipahami siswa; (4) kejelasan dan kesesuaian gambar dengan materi dalam e-modul, yaitu gambar jelas dan sesuai dengan materi sehingga mudah dipahami siswa; (5) kejelasan dan kesesuaian suara dengan materi dalam e-modul, yaitu suara jelas dan sesuai dengan materi sehingga mudah dipahami siswa; dan (6) kejelasan dan kesesuaian video dengan materi dalam e-modul, yaitu video jelas dan sesuai dengan materi sehingga mudah dipahami siswa.

Aspek evaluasi terhadap kelayakan materi yang disajikan dalam e-modul ditinjau dari: (1) kesesuaian latihan soal dengan materi, yaitu latihan soal sesuai dengan materi yang disajikan; (2) dukungan latihan soal terhadap kemampuan kognitif siswa, yaitu latihan soal dapat mendukung kemampuan kognitif siswa; (3) dukungan latihan soal terhadap kemampuan psikomotorik siswa, yaitu latihan soal dapat mendukung kemampuan psikomotorik siswa; (4) tugas yang diberikan mendukung kemampuan afektif siswa, yaitu tugas yang diberikan dapat mendukung kemampuan afektif siswa; (5) evaluasi dapat memperdalam pemahaman siswa, yaitu soal evaluasi dapat memperdalam pemahaman siswa terhadap materi; dan (6) evaluasi dapat mengukur kemampuan siswa, yaitu soal evaluasi dapat melatih siswa dalam pemahaman materi. Aspek evaluasi terhadap kelayakan media e-modul ditinjau dari kesesuaian susunan soal evaluasi, yaitu susunan soal evaluasi sesuai dengan urutan materi yang disajikan. Aspek evaluasi terhadap kelayakan penggunaan oleh siswa ditinjau dari: (1) kesesuaian soal evaluasi dengan materi yang disajikan, yaitu soal evaluasi yang disajikan sesuai dengan materi; dan (2) kesesuaian tugas dengan materi yang disajikan, yaitu tugas yang disajikan sesuai dengan materi.

2.2. Estimasi Biaya Konstruksi

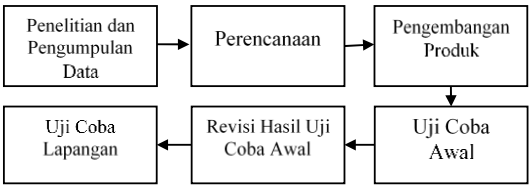
Estimasi biaya konstruksi merupakan mata pelajaran produktif jurusan DPIB SMK yang tergolong ke dalam mata pelajaran kompetensi keahlian (C3). Mata pelajaran

ini harus ditempuh oleh siswa jurusan DPIB SMK Negeri 3 Boyolangu Tulungagung sesuai dengan Kurikulum 2013 yang mempelajari tentang perhitungan perkiraan berapa besar biaya yang dihabiskan untuk mengerjakan suatu pekerjaan proyek konstruksi. Mata pelajaran ini dituntut agar siswa dapat memahami dasar-dasar perhitungan estimasi biaya.

3. Metode Penelitian

3.1. Rancangan Penelitian

Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah *Research and Development* (R&D) dengan menggunakan model Borg & Gall yang telah disederhanakan oleh peneliti yakni:



Gambar 1. Langkah Penelitian

a) Penelitian dan Pengumpulan Data

Tahap yang dilaksanakan ialah studi literatur, melakukan wawancara dengan guru produktif mata pelajaran estimasi biaya konstruksi dan observasi siswa kelas XII DPIB SMK Negeri 3 Boyolangu Tulungagung terkait analisis kebutuhan produk dan materi.

b) Perencanaan

Tahap perencanaan difokuskan kegiatan untuk memilih dan menyusun materi ajar yang dimaksudkan untuk mencapai tujuan kegiatan pembelajaran siswa. Materi yang disajikan adalah daftar harga bahan dan upah, analisa harga satuan pekerjaan, perhitungan harga satuan pekerjaan.

Pada tahap ini dilakukan mendesain sebuah e-modul dengan format EPUB yang didalamnya terdapat konten gambar, video, suara, soal pilihan ganda yang bersifat interaktif dimana pengguna dapat memilih jawaban yang benar disertai umpan balik, serta tombol navigasi untuk memudahkan siswa dalam belajar.

c) Pengembangan Produk

Pada tahap ini, e-modul dengan format EPUB dibuat dengan menggunakan aplikasi *Microsoft Word* yang nantinya disimpan dalam format *Web Page Filtered* (HTML). Kemudian file HTML tersebut diimpor melalui aplikasi *Sigil*. *Sigil* adalah aplikasi gratis untuk pembuatan e-modul dalam format EPUB yang berbasis *script code* yang dapat menyisipkan suara dan video selain gambar diam dan teks. Untuk membuka file e-modul format EPUB menggunakan aplikasi *AZARDI* yang diaplikasikan melalui komputer dan laptop, sedangkan untuk pengaplikasian melalui smartphone menggunakan aplikasi *Reasily*.

d) Uji Coba Awal

Tahap uji coba awal dalam pengembangan e-modul dilakukan para ahli. Ahli materi dipilih dari dosen departemen Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Negeri Malang dan guru produktif mata pelajaran Estimasi Biaya Konstruksi SMK Negeri 3 Boyolangu Tulungagung. Ahli media dipilih dari dosen departemen Teknologi Pendidikan Universitas Negeri Malang yang memahami tentang media pembelajaran. Uji coba awal dimaksudkan untuk memulai kelayakan dan memberikan masukan pada produk yang dikembangkan.

e) Revisi Hasil Uji Coba Awal

Tahap ini dilakukan untuk memperbaiki produk berdasarkan hasil kelayakan produk dan masukan setelah di uji coba oleh beberapa ahli.

f) Uji Coba Lapanga**n**

Subjek untuk uji coba lapangan terhadap produk yaitu 30 siswa kelas XII DPIB SMK Negeri 3 Boyolangu Tulungagung. Hal tersebut bermaksud untuk mendapat masukan terhadap produk yang sudah di uji coba para ahli.

3.2. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini adalah:

a) Wawancara

Wawancara digunakan peneliti untuk mengumpulkan data dengan cara berkomunikasi langsung atau melalui media *whatsapp* dengan guru produktif mata pelajaran estimasi biaya konstruksi SMK Negeri 3 Boyolangu Tulungagung. Dalam teknik ini peneliti menyusun butir-butir pertanyaan yang akan digunakan untuk wawancara dengan guru terkait analisis kebutuhan produk.

b) Angket

Angket adalah metode pengumpulan data yang diisi responden melalui beberapa pertanyaan secara tidak langsung (Sukmadinata, 2013:219). Skala pengukuran yang digunakan pada kelayakan produk berupa skala *likert* sebagaimana tercantum dalam Tabel 1.

Tabel 1. Skala *Likert*

Skor	Kategori
5	Sangat Baik
4	Baik
3	Cukup
2	Kurang
1	Sangat Kurang

Sumber: Sukmadinata (2013)

3.3. Teknik Analisis Data

Teknik analisis data pada penelitian ini meliputi:

a) Analisis Data Kuantitatif

Analisis data kuantitatif didapatkan dari skor terhadap layaknya e-modul. Data kuantitatif menyajikan tentang analisis data kelayakan oleh: (1) ahli materi dan media; dan (2) siswa.

Analisis data kelayakan oleh ahli materi dan ahli media menggunakan rumus:

$$\text{Va} = \frac{TSe}{TSh} \times 100\%$$

Keterangan :
Va = validasi ahli
TSe = Total skor empirik
TSh = Total skor harapan

Analisis data kelayakan oleh siswa menggunakan rumus:

$$\text{Vp} = \frac{TSe}{TSh} \times 100\%$$

Keterangan :
Vp = validasi siswa
TSe = Total skor empirik
TSh = Total skor harapan

Dasar pengambilan keputusan terhadap kelayakan e-modul disesuaikan dengan kualifikasi penilaian yang diadaptasi dari Akbar (2015:41). Kriteria kelayakan e-modul mata pelajaran estimasi biaya konstruksi dilihat pada Tabel 2.

E-modul mata pelajaran estimasi biaya konstruksi dinyatakan layak jika memenuhi batas minimal kriteria kelayakan 61% - 80%. Setelah e-modul dinyatakan layak digunakan, maka e-modul siap untuk diproduksi atau disebarkan.

Tabel 2. Kriteria Kelayakan E-Modul

Kriteria Kelayakan	Tingkat Kelayakan
81% - 100%	Sangat layak, dapat digunakan tanpa revisi
61% - 80%	Layak, dapat digunakan namun perlu revisi kecil
41% - 60%	Cukup layak, disarankan tidak dipergunakan dan perlu revisi besar
21% - 40%	Kurang layak, tidak boleh digunakan
0% – 20%	Tidak layak, tidak boleh digunakan

Sumber: Akbar, 2015 (diolah peneliti)

b) Analisis Data Kualitatif

Analisis data kualitatif dilakukan dengan cara mengolah data hasil komentar maupun saran oleh para ahli dan siswa terhadap pengembangan produk. Data kualitatif didapat dari ahli materi oleh dosen dan guru, ahli media oleh dosen, serta siswa. Penyajian data kualitatif dibentuk dalam uraian singkat serta penarikan kesimpulan.

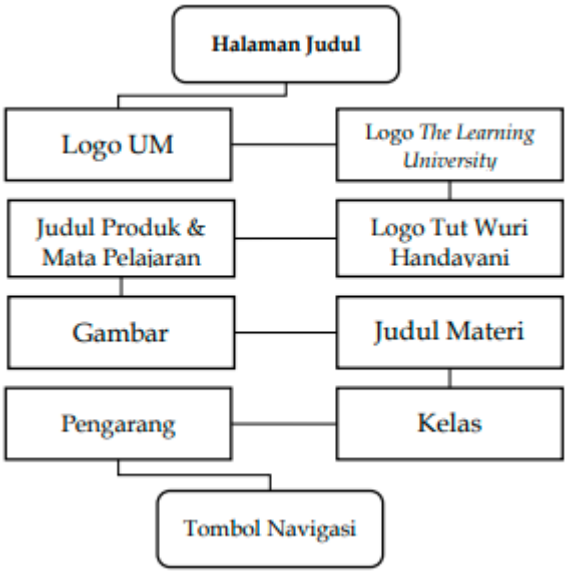
4. Hasil dan Pembahasan

4.1. Hasil Pengembangan Produk

Hasil pengembangan produk berupa e- modul mata pelajaran estimasi biaya konstruksi. E-modul ini memiliki file ekstensi electronic publication (EPUB) yang dapat dibuka melalui reader EPUB pada komputer, laptop, maupun smartphone.

Pada tahapan pengembangan produk dibuat dengan menggunakan aplikasi Microsoft Word yang nantinya disimpan dalam format Web Page Filtered (HTML). Kemudian file HTML tersebut diimpor melalui aplikasi Sigil. Untuk pengaplikasian e-modul menggunakan aplikasi AZARDI atau aplikasi pembaca EPUB lainnya untuk komputer dan laptop, sedangkan untuk smartphone menggunakan aplikasi Reasily atau aplikasi pembaca EPUB lainnya.

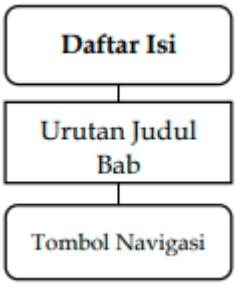
Konten yang terdapat dalam e-modul ini meliputi: (1) Halaman Judul; (2) Kata Pengantar; (3) Daftar Isi; (4) Pendahuluan; (5) Materi Pembelajaran; (6) Rangkuman; (7) Evaluasi; (8) Penugasan; dan (9) Daftar Pustaka. Dalam e-modul ini juga dilengkapi tombol navigasi untuk berpindah ke halaman selanjutnya sebelumnya atau halaman utama, audio, video, dan soal pilihan ganda yang merupakan kuis interaktif pada halaman evaluasi yang disertai umpan balik sehingga siswa dapat memilih jawaban yang benar dan mengetahui hasil evaluasinya.



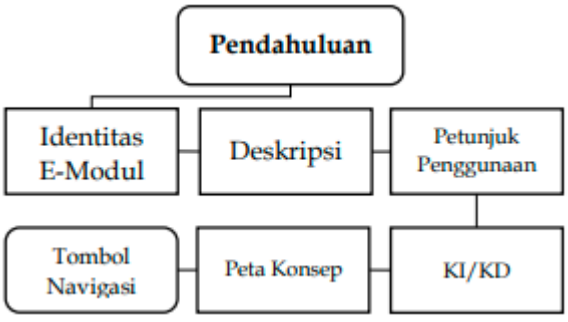
Gambar 2. Diagram Konten Halaman Judul



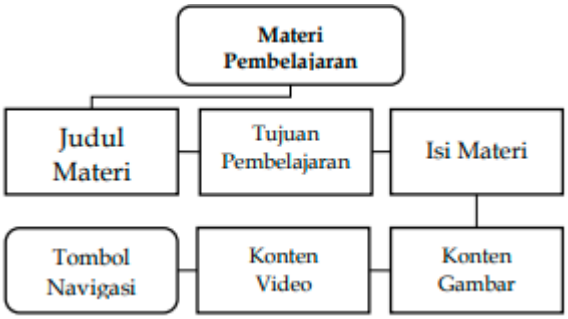
Gambar 3. Diagram Konten Kata Pengantar



Gambar 4. Diagram Konten Daftar Isi



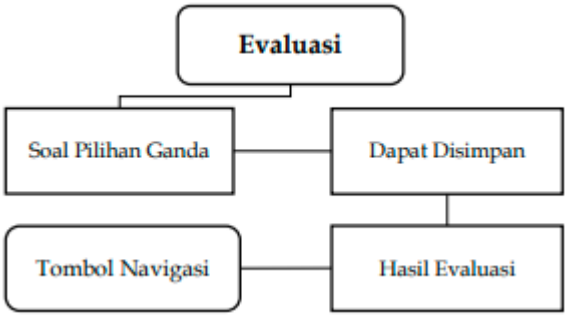
Gambar 5. Diagram Konten Pendahuluan



Gambar 6. Diagram Konten Materi Pembelajaran



Gambar 7. Diagram Konten Rangkuman



Gambar 8. Diagram Konten Evaluasi



Gambar 9. Diagram Konten Penugasan



Gambar 10. Diagram Konten Daftar Pustaka

Hasil pengembangan ini didukung oleh penelitian yang dilakukan Pratama (2020) yang menyatakan jika e-modul yang dikembangkan menunjukan rata-rata 89% berkriteria layak dan dapat digunakan untuk proses belajar.

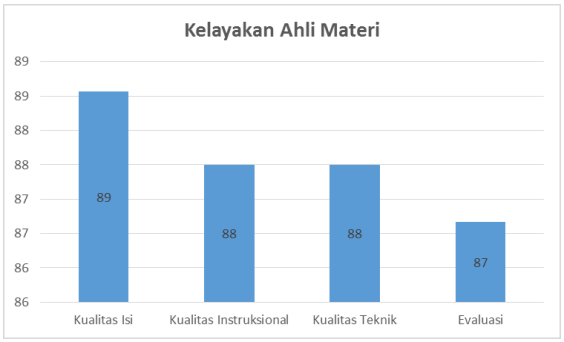
4.2. Hasil Kelayakan Produk

Kelayakan e-modul yang dikembangkan dari hasil uji coba awal yang dilakukan oleh dua orang ahli materi yaitu bapak Apif Miptahul Hajji, S.T, M.T, M.Sc, Ph.D selaku dosen departemen Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Negeri Malang danbapak Yunanto, S.Pd selaku guru produktif mata pelajaran Estimasi Biaya Konstruksi SMK Negeri 3 Boyolangu Tulungagung dan seorang ahli media yaitu bapak Eka Pramono Adi, S.IP, M.Si selaku dosen departemen Teknologi Pendidikan Universitas Negeri Malang. Selain itu, nilai kelayakan juga diperoleh dari hasil ujicoba lapangan yang dilakukan oleh 30 siswa kelas XII DPIB di SMK Negeri 3 Boyolangu Tulungagung. Kelayakan pada e-modul mata pelajaran estimasi biaya konstruksi didapatkan dari data: (1) kuantitatif; dan (2) kualitatif.

Tabel 3. Data Kuantitatif Ahli Materi

Aspek	TSe	TSh	(%)	Ket.
Kualitas Isi	186	210	89	Sangat Layak
Kualitas Instruksional	35	40	88	Sangat Layak
Kualitas Teknik	35	40	88	Sangat Layak
Evaluasi	52	60	87	Sangat Layak
Total	**308**	**350**	**88**	**Sangat Layak**

Berdasarkan data kuantitatif hasil kelayakan yang dilakukan oleh ahli materi pada Tabel 3 didapat dari persentase aspek penilaian e- modul yaitu untuk aspek kualitas isi sebesar 89%, aspek kualitas instruksional sebesar 88%, aspek kualitas teknik sebesar 88%, aspek evaluasi sebesar 87%, dengan nilai rata-rata keseluruhan 88% berkriteria sangat layak dapat digunakan tanpa revisi.



Gambar 11. Grafik Kelayakan Ahli Materi

Gambar 11 menunjukkan grafik kelayakan produk oleh ahli materi pada setiap aspek yang didapat. Dalam aspek kualitas isi, persentase kelayakan yang diperoleh sebesar 89%. Dalam aspek kualitas instruksional, persentase kelayakan yang diperoleh sebesar 88%. Dalam aspek kualitas teknik, persentase kelayakan yang diperoleh sebesar 88%. Dalam aspek evaluasi, persentase kelayakan yang diperoleh sebesar 87%.

Tabel 4. Data Kualitatif Ahli Materi

Komentar dan Saran
Perlu adanya perbaikan mengenai materi daftar harga bahan dan upah yang masih kurang sesuai dengan mata pelajaran estimasi biaya konstruksi dan kurang relevan

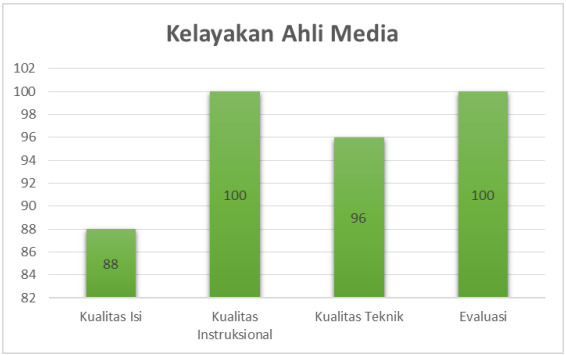
dengan kompetensi dasar menerapkan analisa harga satuan pekerjaan. Serta materi perhitungan harga satuan pekerjaan masih kurang sesuai dengan perkembangan ilmu pengetahuan siswa.

Berdasarkan data kualitatif ahli materi pada Tabel 4 didapat kesimpulan bahwa produk yang dikembangkan perlu adanya perbaikan mengenai materi daftar harga bahan dan upah yang masih kurang sesuai dengan mata pelajaran estimasi biaya konstruksi dan kurang relevan dengan kompetensi dasar menerapkan analisa harga satuan pekerjaan. Serta materi perhitungan harga satuan pekerjaan masih kurang sesuai dengan perkembangan ilmu pengetahuan siswa.

Tabel 5. Data Kuantitatif Ahli Media

Aspek	TSe	TSh	(%)	Ket.
Kualitas Isi	22	25	88	Sangat Layak
Kualitas Instruksional	30	30	100	Sangat Layak
Kualitas Teknik	24	25	96	Sangat Layak
Evaluasi	5	5	100	Sangat Layak
Total	**81**	**85**	**95**	**Sangat Layak**

Berdasarkan data kuantitatif hasil kelayakan yang dilakukan oleh ahli media pada Tabel 5 didapat dari persentase aspek kualitas isi sebesar 88%, aspek kualitas instruksional sebesar 100%, aspek kualitas teknik sebesar 96%, aspek evaluasi sebesar 100%, dengan nilai rata-rata keseluruhan 95% berkriteria sangat layak dapat digunakan tanpa revisi.



Gambar 12. Grafik Kelayakan Ahli Media

Gambar 12 menunjukkan grafik kelayakan produk oleh ahli media pada setiap aspek yang didapat. Dalam aspek kualitas isi, persentase kelayakan yang diperoleh sebesar 88%. Dalam aspek kualitas instruksional, persentase kelayakan yang diperoleh sebesar 100%. Dalam aspek kualitas teknik, persentase kelayakan yang diperoleh sebesar 96%. Dalam aspek evaluasi, persentase kelayakan yang diperoleh sebesar 100%.

Tabel 6. Data Kualitatif Ahli Media

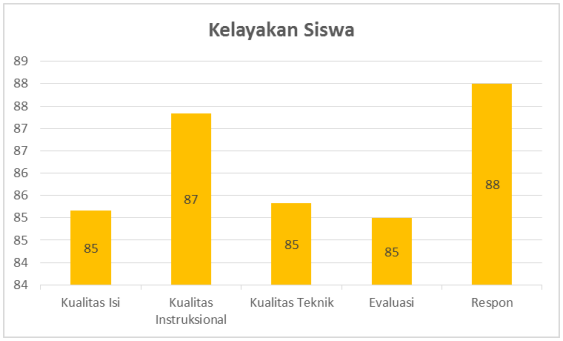
Komentar dan Saran
Secara umum sudah bagus. Tetapi untuk warna font agak digelapkan dan jenis font semua diganti arial, terutama jenis font pada halaman judul dan daftar isi. Warna halaman background juga agak diterangkan.

Berdasarkan data kualitatif ahli media pada Tabel 6 didapat kesimpulan bahwa produk yang dikembangkan secara umum sudah bagus, namun warna font agak digelapkan dan jenis font semua diganti arial terutama jenis font pada cover dan daftar isi.

Tabel 7. Data Kuantitatif Siswa

Aspek	TSe	TSh	(%)	Ket.
Kualitas Isi	511	600	85	Sangat Layak
Kualitas Instruksional	262	300	87	Sangat Layak
Kualitas Teknik	768	900	85	Sangat Layak
Evaluasi	255	300	85	Sangat Layak
Respon	528	600	88	Sangat Layak
Total	**2324**	**2700**	**86**	**Sangat Layak**

Berdasarkan hasil kelayakan yang dilakukan oleh siswa pada Tabel 7 didapat dari persentase aspek kualitas isi sebesar 85%, aspek kualitas instruksional sebesar 87%, aspek kualitas teknik sebesar 85%, aspek evaluasi sebesar 85%, aspek respon sebesar 88%, dengan nilai rata-rata keseluruhan 86% berkriteria sangat layak dapat digunakan tanpa revisi.



Gambar 13 Grafik Kelayakan Siswa

Gambar 13 menunjukkan grafik kelayakan produk oleh siswa pada setiap aspek yang didapat. Dalam aspek kualitas isi, persentase kelayakan yang diperoleh sebesar 85%. Dalam aspek kualitas instruksional, persentase kelayakan yang diperoleh sebesar 87%. Dalam aspek kualitas teknik, persentase kelayakan yang diperoleh sebesar 85%. Dalam aspek evaluasi, persentase kelayakan yang diperoleh sebesar 85%. Dalam aspek respon, persentase kelayakan yang diperoleh sebesar 88%.

Berdasarkan hasil persentase penilaian e- modul yang dikembangkan ditarik kesimpulan bahwa e-modul ini sangat layak dan dapat digunakan sebagai media pembelajaran pendukung kegiatan pembelajaran estimasi biaya konstruksi siswa kelas XII DPIB di SMK Negeri 3 Boyolangu Tulungagung. Kelayakan e-modul mata pelajaran estimasi biaya konstruksi kelas XII DPIB diperoleh dari uji coba awal yang dilakukan oleh ahli materi dan ahli media, serta uji coba lapangan yang dilakukan oleh siswa menjadi acuan pada penilaian kelayakan produk tersebut.

Hasil pengembangan ini juga didukung oleh penelitian yang dilakukan Rahayu (2020) yang menyatakan jika e-modul dengan format epub yang dikembangkan menunjukan rata-rata sebesar 93% berkriteria layak dan dapat digunakan untuk proses belajar.

5. Kesimpulan

Hasil pengembangan produk berupa e- modul mata pelajaran estimasi biaya konstruksi dengan format *electronic publication* (EPUB) yang memuat materi daftar harga bahan dan upah, analisa harga satuan pekerjaan, perhitungan harga satuan pekerjaan sesuai dengan Kurikulum 2013.

Pada setiap materi dalam e-modul ini dilengkapi dengan konten video, suara, serta soal pilihan ganda yang merupakan kuis interaktif yang disertai umpan balik sehingga siswa dapat memilih jawaban yang benar dan mengetahui hasil evaluasinya. Pada setiap halaman e-modul dilengkapi tombol navigasi untuk berpindah ke halaman awal, selanjutnya, atau sebelumnya.

Kelayakan e-modul mata pelajaran estimasi biaya konstruksi yang didapat oleh ahli materi dinyatakan sangat layak dapat digunakan tanpa revisi, kelayakan yang didapat oleh ahli media dinyatakan sangat layak dapat digunakan tanpa revisi, serta kelayakan yang didapat oleh siswa dinyatakan sangat layak dapat digunakan tanpa revisi.

Daftar Pustaka

'Aisy, Desmita Rohadatul., Farida., & Andriani, Siska. 2020. Pengembangan E-Modul Berbantuan Sigil Software Dengan Pendekatan Saintifik Pada Materi Sistem Persamaan Linier Dua Variabel (SPLDV). UIN Raden Intan Lampung: Indonesia. p-ISSN: 2338-4387. e- ISSN: 2580-3247. (Online), (https://e-journal.iain-palangkaraya.ac.id/index.php/edusains/article/download/1499/1266), diakses 7 September 2022.

Arni, Rafita. 2021. Pengembangan E-Modul Berbasis Electronic Publication (Epub) Pada Materi Struktur Dan Fungsi Jaringan Tumbuhan Kelas XII IPA MAN 1 Padang Panjang. Institut Agama Islam Negeri: Indonesia. (Online), (https://repo.iainbatusangkar.ac.id/xmlui/bitstream/handle/123456789/24416/16400741 74853_SKRIPSI%20RAFITA%20ARNI%20%28PERPUSTAKAAN%29.pdf), diakses 7 September 2022.

Fauzi, Moh., & T, Danang. 2015. Pengembangan Media E-Modul Mata Pelajaran Produktif Pokok Bahasan "Instalasi Jaringan LAN (Local Area Network)" Untuk Siswa Kelas XI Jurusan Teknik Komputer Jaringan Di SMK Negeri 1 Labang Bangkalan Madura. Universitas Negeri Surabaya: Indonesia. (Online), (https://ejournal.unesa.ac.id/index.php/jmtp/article/download/10375/10123), diakses 14 Februari 2022.

Ibrahim, Bachtiar. 2009. Rencana dan Estimate Real Of Cost. Jakarta: Bumi Aksara. ISBN: 979-526-208-4.

Indriana, Sella Tiffany. 2019. Pengembangan e- modul sketchup berorientasi Project Based Learning (PjBL) pada mata pelajaran menggambar dengan perangkat lunak kelas XII SMKN 1 Sidoarjo. Skripsi. Malang: Universitas Negeri Malang.

Juliantini, Ni Kadek Putri., Darmawiguna, I Gede Mahendra., & Putrama, I Made. 2015. Pengembangan E-Modul Berbasis Project Based Learning Untuk Mata Pelajaran Teknik Pengambilan Gambar Produksi. Universitas Pendidikan Ganesha: Indonesia. ISSN 2252-9063. (Online), (https://ejournal.undiksha.ac.id/index.php/KP/article/view/6630/4518), diakses 23 Desember 2021.

Nugroho, Ridho Erfan & Suryaningrum. 2018. Estimasi Biaya Konstruksi, Sanitasi, dan Perawatan Gedung SMK/MAK Kelas XI. Yogyakarta: Andi. ISBN: 978-979-29-6874-3. One, Weby Priliadi Satria. Pengembangan Media Modul Elektronik Pada Materi Pokok Bilangan Bulat dan Pecahan Mata Pelajaran Matematika

Kelas VII di SMP Negeri 1 Pamekasan. Universitas Negeri Surabaya: Indonesia. (Online), (https://jurnalmahasiswa.unesa.ac.id/index.php/jmtp/article/viewFile/23346/21344), diakses 9 September 2022.

Pratama, Muhammad Reza. 2020. Pengembangan e-modul pada mata pelajaran perawatan dan perbaikan peralatan mekatronika untuk kelas XII Mekatronika SMKN 8 Malang. Skripsi. Malang: Universitas Negeri Malang.

Puspitasari, Shinta. 2020. Pengaruh Media E- Modul Berbasis Project Based Learning Terhadap Hasil Belajar PKn Siswa Kelas XI SMAN 8 Sinjai. Skripsi. Makassar: Universitas Muhammadiyah Makassar. (Online), (https://digilibadmin.unismuh.ac.id/upload/13998-FullText.pdf), diakses 6 September 2022.

Putriani, Jesika Dwi. & Hudaidah. 2021. Penerapan Pendidikan Indonesia di Era Revolusi Industri 4.0. Universitas Pahlawan: Indonesia. ISSN 2656-8071. (Online), (https://edukatif.org/index.php/edukatif/article/download/407/pdf), diakses 18 Februari 2022.

Rahayu, Endang Sri. 2020. Pengembangan e- modul berbasis epub (electronic publication) pada mata pelajaran produk kreatif dan kewirausahaan di SMK Muhammadiyah 5

Kepanjen. Skripsi. Malang: Universitas Negeri Malang.

Rheina. 2021. YUK, MENGENAL SMK PK!. (Online), (https://vokasi.kemdikbud.go.id/read/yuk-mengenal-smk-pk), diakses 18 Februari 2022.

Sani, Ridwan Abdullah. 2015. Pembelajaran Saintifik untuk Implementasi Kurikulum 2013. Jakarta: Bumi Aksara. ISBN 978-602-217- 504-9.

Sanjaya, Wina. 2012. Media Komunikasi Pembelajaran. Jakarta: Kencana. ISBN 978- 602-9413-62-5.

Setyaningrum, Dian. 2017. Pengembangan e- modul mata pelajaran Pengolahan Citra Digital bermuatan Project Based Learning (PjBL) untuk menumbuhkan keaktifan siswa kelas XI Program Keahlian Multimedia di SMKN 11 Malang. Skripsi. Malang: Universitas Negeri Malang.

Setyosari, Punaji. & Sihkabuden. 2005. Media Pembelajaran. Malang: Elang Mas. ISBN 979- 3103-21-3.

Sidiq, Ricu., & Najuah. 2020. Pengembangan E- Modul Interaktif Berbasis Android pada Mata Kuliah Strategi Belajar Mengajar. Universitas Negeri Medan: Indonesia. E-ISSN : 2580 – 9180. ISSN : 2301 – 461X. (Online), (*http://journal.unj.ac.id/unj/index.php/j*ps/article/view/13650/8080), diakses 23 Juli 2022.

Suarsana, I.M., & Mahayukti, G.A. 2013. Pengembangan E-Modul Berorientasi Pemecahan Masalah Untuk Meningkatkan Keterampilan Kritis Mahasiswa. Universitas Pendidikan Ganesha: Indonesia. ISSN: 2303-288X. (Online), (https://ejournal.undiksha.ac.id/index.php/JPI/article/view/2171/1887), diakses 23 Juli 2022.

Suci, Juli Nanda Mevia Eka. 2021. Pengembangan Modul Estimasi Biaya Konstruksi Dengan Akses Penjelasan Materi Pada Video Youtube Menggunakan Quick Response Code. Skripsi. Malang: Universitas Negeri Malang.

Sugiyono. 2015. Metode Penelitian Pendidikan.

Bandung: Alfabeta. ISBN 979-8433-71-8.

Wijayanti, Ni Putu Ayu., Damayanthi, Luh Putu Eka., & Sunarya, I Made Gede. 2016. Pengembangan E-Modul Berbasis Project Based Learning Pada Mata Pelajaran Simulasi Digital Untuk Siswa Kelas X Studi Kasus di SMK Negeri 2 Singaraja. Universitas Pendidikan Ganesha: Indonesia. ISSN 2541-0652. (Online), (https://ejournal.undiksha.ac.id/index.php/JPTK/article/viewFile/8526/5567), diakses 23 Desember 2021.

Winaya, I Kadek Adi., Darmawiguna, I Gede Mahendra., & Sindu, I Gede Partha. 2016. Pengembangan E-Modul Berbasis Project Based Learning Pada Mata Pelajaran Pemrograman Web Kelas X di SMK Negeri 3 Singaraja. Universitas Pendidikan Ganesha: Indonesia. ISSN 2541-0652. (Online), (https://ejournal.undiksha.ac.id/index.php/JPTK/article/view/8527/5568), diakses 23 Desember 2021.

Live and Applied Science, Volume 4
Prosiding National Seminar and Call for Paper Civil Days 2024 (EnviroCivil-2024)
Diselenggarakan di Malang, 28 Agustus 2024
e-ISSN (2964-772X)

PENGARUH KETERAMPILAN *COMMUNICATION, COLLABORATION, CRITICAL THINKING, CREATIVITY* DAN PENGALAMAN PRAKTIK KERJA INDUSTRI TERHADAP KESIAPAN KERJA SISWA SMK

Dinda Azza Kholilaini[1], Tri Kuncoro[2], Muhammad Aris Ichwanto[3]

[1]Universitas Negeri Malang, email: *dinda.azza.1905216@students.um.ac.id*
[2]Universitas Negeri Malang, email: *tri.kuncoro.ft@um.ac.id*
[3]Universitas Negeri Malang, email: *muh.aris.ichwanto.ft@um.ac.id*

Abstrak

Data dari Badan Pusat Statistik (BPS) pada Agustus 2022 menunjukkan bahwa SMK menduduki posisi tertinggi tingkat Pengangguran Terbuka (TPT) menurut pendidikan tertinggi yang ditamatkan yaitu sebesar 9,42% dari total pengangguran terbuka. Hal tersebut menunjukkan tujuan dari SMK sebagai lembaga pendidikan yang menghasilkan lulusan siap kerja belum terwujud sehingga masih banyak siswa yang tergolong belum siap untuk terjun ke dunia kerja. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui pengaruh keterampilan 4C (*Communication, Collaboration, Critical Thinking,* Creativity) terhadap kesiapan kerja siswa, pengaruh pengalaman praktik kerja industri terhadap kesiapan kerja siswa, serta pengaruh keterampilan 4C dan pengalaman praktik kerja industri terhadap kesiapan kerja siswa. Penelitian ini menggunakan metode deskriptif kuantitatif dengan sampel sebanyak 64 siswa dengan teknik pengambilan sampel jenuh. Penelitian ini menghasilkan bahwa keterampilan 4C (*Communication, Collaboration, Critical Thinking, Creativity*) dan pengalaman praktik kerja industri berpengaruh signifikan terhadap kesiapan kerja siswa.

Kata kunci: keterampilan 4C, pengalaman praktik kerja industri, kesiapan kerja.

1. Pendahuluan

Data dari Badan Pusat Statistik (BPS) pada Agustus 2022 menunjukkan bahwa SMK menduduki posisi tertinggi tingkat Pengangguran Terbuka (TPT) menurut pendidikan tertinggi yang ditamatkan yaitu sebesar 9,42% dari total pengangguran terbuka. Dibanding lulusan SD sebesar 3,59%, lulusan SMP sebesar 5,95%, lulusan SMA sebesar 8,57%, lulusan diploma sebesar 4,59%, dan lulusan universitas sebesar 4,80% (Berita Resmi BPS, 2022). Hal ini menunjukkan bahwa siswa lulusan SMK yang merupakan pendidikan kejuruan yang seharusnya mempersiapkan siswa untuk bekerja ketika lulus belum sepenuhnya terlaksana. Deswarta, dkk (2023) mengemukakan bahwa angka pengangguran tersebut akan terus meningkat jika lulusan SMK tidak memiliki kesiapan kerja yang baik. Menurut Widayana (2023) seseorang dikatakan memiliki kesiapan kerja yang baik apabila memiliki keterampilan, pengetahuan, pemahaman dan kepribadian untuk mampu menyelesaikan suatu tugas atau pekerjaan dengan benar.

Edy, dkk (2019) mengungkapkan faktor individu yang memainkan peran kesiapan kerja siswa antara lain penguasaan kompetensi keahlian, keterampilan dalam menggunakan teknologi informasi dan *soft skill*. Maka dari itu diperlukan upaya peningkatan kualitas lulusan Sekolah Menengah Kejuruan berupa mempersiapkan lulusannya dengan keterampilan yang dibutuhkan untuk mendapatkan pekerjaan (Weili dan Chenwei, 2018). Dalam mempersiapkan lulusan ditunjang dengan melalui praktik kerja industri atau yang sering disebut prakerin

Copyright © 2024 The Authors. Published by Universitas Negeri Malang.
This is an open access article distributed under the CC BY-NC 4.0 license -http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/.

merupakan suatu pelaksanaan pembelajaran dengan pelatihan kerja di DUDI atau lapangan kerja lainnya untuk menerapkan teori dan mematangkan keterampilan serta meningkatkan kompetensi yang telah dimiliki oleh siswa dengan kebijakan yang telah ditentukan.

Praktik kerja industri melatih siswa untuk beradaptasi dengan dunia usaha dan mempraktikkan kompetensi yang mereka pelajari di sekolah secara langsung di dunia industri (Musdalipa, 2020; Zulkaidah et al., 2019). Dengan mengikuti praktik kerja industri, siswa mendapatkan pengalaman yang memunculkan potensi diri. Prakerin berpengaruh terhadap kesiapan kerja siswa yaitu dengan memberikan pengalaman nyata kepada siswa untuk mengenal dunia kerja dan mempraktekkan semua ilmu yang mereka dapatkan di sekolah (Rogers et al., 2021). Hal tersebut menunjukkan bahwa pengalaman prakerin sangat bermanfaat guna mempersiapkan calon lulusan SMK untuk memasuki dunia kerja (Yusadinata et al., 2021). Sejalan dnegan itu kesesuaian tempat praktik kerja dengan program keahlian yang dimiliki siswa sangat membantu siswa dalam memperdalam keahliannya (Rosara et al., 2018).

Seiring dengan perubahan pola hidup manusia akibat hadirnya teknologi, tempat kerja menjadi lebih berbasis komputer dan bertransformasi. Oleh karena itu pengalaman saja tidak cukup bagi para lulusan. Untuk berhasil menghadapi persaingan ketat abad 21 dibutuhkan keterampilan lebih (Zubaidah, 2020). Selaras dengan yang disampaikan Prayogi & Estetika (2019) bahwa di abad 21 pendidikan harus melibatkan aspek kreativitas, kolaborasi, kemampuan komunikasi, kecakapan teknologi, bermoral serta kemampuan berpikir secara kritis. Menurut Putra, dkk (2020) keterampilan tersebut mempengaruhi kesiapan kerja serta keterampilan tersebut merupakan upaya dan solusi alternatif dalam mengembangkan potensi diri untuk mempersiapkan diri menjadi tenaga kerja yang profesional dengan soft skills yang dimilikinya. Dalam penelitian (Nawangsari, 2022) mengatakan bahwa keterampilan 4C berpengaruh positif terhadap kesiapan kerja. Tidak sejalan dengan penelitian dari Rezasyah et al. (2018) menghasilkan temuan bahwa keterampilan 4C tidak memengaruhi kesiapan kerja.

Lulusan sekolah kejuruan perlu memasuki dunia industri dengan keterampilan komunikasi selain keterampilan di bidangnya (Cobb et al., 2019). Kemampuan komunikasi merupakan salah satu kebutuhan siswa SMK sebagai persiapan untuk memasuki jenjang yang lebih tinggi (Hadiani & Permata, 2017), (Widiana et al., 2018). Lebih lanjut, proses komunikasi di tempat kerja bertujuan untuk membangun dan mempertahankan hubungan kerja yang berkualitas. hubungan kerja yang berkualitas dan meningkatkan kualitas kinerja di lapangan (Aziz et al., 2020), (Greenstein, 2012). Keterampilan komunikasi diperkuat dan diseimbangkan dengan kolaborasi atau kerja sama tim. Di abad ke-21 abad ke-21, kemampuan yang lebih tinggi untuk bekerja sama akan memudahkan saat menjadi bagian dari tenaga kerja yang dicari (Trilling & Fadel, 2010).

Sejalan dengan keterampilan komunikasi dan kolaborasi, keterampilan berpikir kritis juga menjadi kebutuhan setiap peserta didik atau anak muda di zaman sekarang. Bahkan, kemampuan kritis ini diharapkan bisa dikembangkan bersandingan dengan kemampuan memecahkan masalah (*problem solving*). Mampu berpikir kritis dan memecahkan masalah adalah keterampilan yang dibutuhkan untuk sukses di tempat kerja (Baird & Parayitna, 2019). Selain keterampilan-keterampilan yang sudah dijelaskan diatas, menjadi pekerja yang baik adalah jika memiliki kreatifitas.

Penelitian pengaruh pengalaman prakerin serta keterampilan 4C pada kesiapan kerja siswa penting untuk dilakukan sebagai upaya mempersiapkan siswa memasuki dunia kerja yang merupakan tujuan pendidikan di SMK. Karena itu, siswa SMK dituntut memiliki keterampilan 4c dan pengalaman kerja setelah lulus. Penelitian ini nantinya diharapkan bisa mendorong siswa untuk tingkatkan kesiapan kerja lewat usaha menumbuhkan keterampilan 4C serta pengalaman

praktik kerja sehingga siswa mampu bekerja serta siap hadapi tantangan yang semakin kompetitif di dunia kerja.

2. METODE

Metode dalam penelitian ini menggunakan metode *ex post facto*. Menurut Arikunto (2013) *ex post facto* merupakan penelitian yang dilaksanakan guna mendapatkan data berdasarkan peristiwa yang sudah terjadi serta menunjukkan berbagai fakta tanpa adanya rekayasa pada data yang diperoleh.

Pendekatan pada penelitian ini menggunakan pendekatan data kuantitatif. Sugiyono (2015) menjelaskan data kuantitatif ialah informasi berbentuk angka-angka yang dihimpun untuk selanjutnya diolah dan dianalisis guna membuat kesimpulan pada fenomena yang diselidiki. Pendekatan kuantitatif dalam penelitian ini dipakai untuk mengukur variabel bebas dan variabel terikat.

Populasi penelitian ini ialah semua siswa SMK kelas XII Bidang Keahlian Teknologi dan Rekayasa, Program Keahlian Teknik Konstruksi dan Properti, dan Kompetensi Keahlian Bisnis Konstruksi dan Properti di Kabupaten Magetan. Adapun sampel pada penelitian ini menggunakan sampel jenuh atau jumlah keseluruhan dari populasi yaitu 64.

Teknik pengumpulan data yang dipakai pada penelitian ini ialah menggunakan angket/kuesioner, yakni beberapa pernyataan tertulis guna peroleh informasi dari responden mengenai pribadinya atau hal lain yang diketahuinya (Mundir, 2013). Penelitian ini memakai angket yang bersifat tertutup, maksudnya responden tinggal menetapkan jawaban yang sudah ada berdasarkan kondisi yang dialami.

3. HASIL

3.1. Uji Prasyarat

1. Uji Normalitas

Exact Sig. (2-tailed)	Keterangan
0,200	Normal

Hasil uji normalitas, memperlihatkan nilai sig 0,200. Hasil uji ini berarti bahwa data berdistribusi normal disebabkan nilai signifikansi > 0,05. Hasil tersebut menunjukkan data tersebut layak digunakan sebagai model regresi.

2. Uji Linearitas

	Deviation from Linearity	Keterangan
Y*X1	0,802	Linier
Y*X2	0,921	Linier

Data hasil pengujian dapat dikatakan memiliki hubungan yang linear apabila terdapat signifikansi (*linearity*) < 0,05 atau signifikansi (*deviation for linearity*) > 0,05.

3. Uji Multikolinieritas

Variabel	Tolerance	VIF
Keterampilan 4C	,520	1,923
Pengalaman Prakerin	,520	1,923
Dependent Variabel : Kesiapan Kerja		

Berdasarkan tabel diatas di dapatkan nilai tolerance sebesar 0,520 dan nilai VIF 1,923. Nilai *tolerance* yang didapatkan > 0,10 dan nilai VIF < 10,00 sehingga data yang didapatkan tidak terjadi multikolinieritas.

4. Uji Heterokedastisitas

Variabel	Sig.
Keterampilan 4C	,073
Pengalaman Prakerin	,659

Dependent Variabel : Kesiapan Kerja

Berdasarkan tabel diatas untuk kedua variabel X1 dan X2 nilai signifikansinya yaitu 0,073 dan 0,659. Kedua nilai terebut melebihi > 0,05 yang dimana berarti data yang diperoleh tidak terjadi heteroskedastisitas.

5. Analisis Regresi Berganda

Variabel	B	Sig.
Consrant	5,240	,176
Keterampilan 4C	,275	,021
Pengalamn Prakerin	,459	,003
Dependent Variabel : Kesiapan Kerja		

Berdasarkan hasil analisis regresi berganda pada tabel diatas menunjukkan bahwa koefisien regresi yang didapatkan yaitu

$$Y = 5{,}240 + 0{,}275\ X1 + 0{,}459\ X2.$$

Persamaan di atas menunjukkan bahwa besarnya kesiapan kerja siswa adalah 5,240 ketika variabel keterampilan 4C dan pengalaman prakerin memiliki nilai 0. Nilai koefisien regresi variabel keterampilan 4c (X1) adalah 0,275 yang memiliki arti bahwa keterampilan 4C memiliki pengaruh positif terhadap kesiapan kerja siswa karena bernilai positif. Setiap tambahan satu unit variabel keterampilan 4C akan meningkatkan kesiapan kerja siswa sebesar 0,275 dengan asumsi variabel lain bernilai konstan. Sedangkan nilai koefisien regresi variabel pengalaman prakerin (X2) yaitu sebesar 0,459 yang memiliki arti pengalaman prakerin berpengaruh positif terhadap kesiapan kerja siswa karena bernilai positif. Setiap tambahan satu unit variabel pengalaman prakerin akan meningkatkan kesiapan kerja siswa sebesar 0,459 dengan asumsi variabel lain bernilai konstan.

3.2. Hasil Pengujian Hipotesis

1. Uji T

Coeficients		
Variabel	T-tabel	Sig.
(Constant)	1,368	0,176
Keterampilan 4C	2,377	0,021
Pengalaman Prakerin	3,104	0,003

Berdasarkan tabel diatas hasil uji T pada variabel keterampilan 4C didapatkan nilai sig 0,021 < 0,05, maka Ho di tolak dan Ha diterima, sehingga Ho berbunyi "adanya pengaruh keterampilan 4C terhadap kesiapan kerja siswa" diterima.

Uji T untuk variabel pengalaman prakerin diperoleh nilai sig 0,003 < 0,05, sehingga Ho ditolak dan Ha diterima. Maka Ho berbunyi "adanya pengaruh pengalaman prakerin terhadap kesiapan kerja siswa" diterima.

2. Uji F

Model	F	Sig.
Regression	24,526	,000
Dependent Variabel : Kesiapan Kerja		

Hasil uji F dapat dilihat bahwa nilai sig 0,000 < 0,05 disimpulkan bahwa Ho ditolak dan Ha diterima. Sehingga Ha berbunyi "adanya pengaruh praktik keterampilan 4C dan pengalaman prakerin terhadap kesiapan kerja siswa" diterima.

3. Koefisien Determinasi

Model Summary				
Model	**R**	**R Square**	**Adjusted R Square**	**Std. Error of The Estimate**
1	,668[a]	,446	,428	3,038

a. Predictors: (Constant), Keterampilan 4C, Pengalaman Prakerin

Nilai koefisien determinasi dapat dilihat dari nilai R sebesar = 0,668 dengan R2 = 0,446 artinya 44,6% kesiapan kerja siswa dipengaruhi oleh keterampilan 4C (X1) dan pengalaman prakerin (X2) dan sisanya 55,4% dipengaruhi oleh variabel lain di luar penelitian ini.

4. PEMBAHASAN

4.1. Pengaruh Keterampilan Communication, Collaboration, Critical Thinking, Creativty terhadap Kesiapan Kerja

Hipotesis pertama dalam penelitian ini adalah keterampilan 4C (*Critical Thinking and Problem Solving, Creativity and Innovation, Communication, Collaboration*) memiliki pengaruh positif dan signifikan terhadap kesiapan kerja siswa di SMKN 1 Bendo Magetan. Hipotesis tersebut dibuktikan dengan menggunakan uji signifikansi parsial (uji t) yang diperoleh dari nilai hitung probabilitas dalam kolom sig. 0,021 lebih kecil dari 0,05 (0,021 < 0,05). Maka dapat dilihat bahwa hipotesis pertama dapat diterima yaitu keterampilan 4C (X1) memiliki pengaruh yang positif dan signifikan terhadap kesiapan kerja siswa di SMKN 1 Bendo Magetan.

Dari hasil penelitian didapatkan hasil rata – rata keterampilan 4C sebesar 76,06%. dari skor ideal, dapat disimpulkan bahwa keterampilan 4C dalam kategori baik. Dalam penelitian (Nawangsari, 2022) juga mengatakan bahwa keterampilan 4C berpengaruh positif terhadap kesiapan kerja. Selaras dengan penelitian yang dilakukan (Kurniawan et al., 2019) bahwa keterampilan 4C yang mencakup kemampuan berpikir kritis, kreativitas, komunikasi, dan kolaborasi menjadi keahlian mutlak harus dikembangkan siswa SMK untuk siap bekerja. Dengan penjabaran sebagai berikut :

Indikator keterampilan berpikir kritis (*problem solving*) memiliki dua pernyataan yang hasilnya menunjukkan bahwa sebanyak 89,38% siswa memiliki kemampuan dalam menemukan solusi dari masalah yang dihadapi secara tepat sehingga mampu menyelesaikan tugas dan mampu dalam merefleksikan pengalaman dan proses pembelajaran secara kritis sehingga dapat menguasai teori yang diajarkan dan mempraktikannya dengan baik.

Indikator keterampilan berpikir kreatif memiliki dua pernyataan yang hasilnya menunjukkan bahwa sebanyak 75,63% siswa memiliki kemampuan dalam menggunakan ide-ide barunya dalam suatu proyek agar mempunyai hasil yang optimal dan siswa dapat dengan mudah beradaptasi terhadap situasi sehari-hari selama Prakerin sehingga siswa mudah menyesuaikan diri dengan lingkungannya yang baru.

Indikator keterampilan komunikasi memiliki tiga pernyataan yang hasilnya menunjukkan bahwa sebanyak 85,00% siswa memiliki kemampuan dalam informasi dengan media yang interaktif agar memiliki informasi yang matang dan mampu mengkomunikasikan gagasan maupun menerima kritikan untuk pertimbangan yang lebih logis, serta siswa dapat berinteraksi secara kooperatif sehingga mudah bergaul dengan rekan kerja dalam suatu tim

Indikator keterampilan kolaborasi memiliki tiga pernyataan yang hasilnya menunjukkan bahwa sebanyak 89,38% siswa memiliki kemampuan dalam bekerja sama dengan orang lain di tempat prakerin yang membuatnya lebih mengetahui informasi tentang wawasan di dunia kerja dan mampu membantu rekannya ketika mengalami kesulitan agar tugas dapat selesai secara optimal. Disamping itu, siswa juga mampu melakukan kerja sama dengan tim yang berbeda dengan hormat sehingga mudah bergaul dengan rekan kerja.

Dari hasil tersebut hal yang harus diperhatikan adalah keterampilan 4C siswa dikarenakan dapat mempengaruhi siswa untuk menyiapkan dirinya terjun ke dunia kerja. Hal tersebut juga diperkuat oleh pendapat Kurniawan, A., Mukhadis, A., & Widiyanti (2019) dan Putra, A.P., Widiyanti., & Sutadji, E (2020) menyatakan bahwa keterampilan 4C merupakan sebagai upaya dan solusi alternatif dalam mengembangkan kecakapan siswa dengan efektif di abad 21. Siswa dapat memiliki salah satu keterampilan yang menjadi potensinya sehingga siswa mampu mempersiapkan dirinya menjadi tenaga kerja yang professional dengan soft skills yang dimilikinya untuk menghadapi dunia kerja.

4.2. Pengaruh Pengalaman Praktik Kerja Industri terhadap Kesiapan Kerja

Hipotesis kedua dalam penelitian ini adalah pengalaman prakerin memiliki pengaruh positif dan signifikan terhadap kesiapan kerja siswa di SMKN 1 Bendo Magetan. Hipotesis tersebut dibuktikan dengan menggunakan uji signifikansi parsial (uji t) yang diperoleh dari nilai hitung probabilitas dalam kolom sig. 0,003 lebih kecil dari 0,05 (0,003 < 0,05). Maka dapat dilihat bahwa hipotesis kedua dapat diterima yaitu pengalaman prakerin (X2) memiliki pengaruh yang positif dan signifikan terhadap kesiapan kerja siswa di SMKN 1 Bendo Magetan. Trirachmawati (2019) menyebutkan dengan pengalaman prakerin, siswa banyak memperoleh pengetahuan serta keterampilan baru yang bermanfaat sebagai upaya meningkatkan kesiapan kerja yang dimilikinya. Hal itu berarti bahwa pengalaman prakerin dapat memberikan pengaruh yang lebih besar terhadap kesiapan kerja siswa, karena prakerin berkaitan erat dengan dunia kerja yang berperan penting dalam membekali para siswa agar mampu beradaptasi dengan lingkungan kerja.

Pengalaman praktis yang diperoleh siswa selama prakerin akan menambah wawasan informasi yang lebih luas mengenai lingkungan pekerjaan sehingga dapat membantunya dalam menyiapkan diri untuk bekerja. Muhazir (2019) menyebutkan bahwa orang yang memiliki wawasan luas mengenai dunia kerja akan lebih mampu memutuskan opsi yang tepat daripada orang yang tidak memiliki wawasan yang cukup tentang dunia kerja. Adanya pengalaman prakerin juga dapat menumbuhkan minat dalam diri siswa mengenai hal-hal terkait dengan dunia kerja.

Selama prakerin, siswa akan menerapkan ilmu-ilmu yang berkaitan dengan bidang keahliannya dalam melaksanakan setiap pekerjaan yang ada di tempat prakerin. Secara terus menerus pengetahuan dan kemampuan siswa akan diasah dan sedikit demi sedikit akan bertambah. Sehingga seiring dengan berjalannya waktu tingkat kesiapan kerja yang dimiliki oleh siswa juga akan bertambah. Sehubungan dengan hal tersebut, penelitian oleh Wibowo (2020) menunjukkan pengalaman praktik kerja industri berpengaruh secara positif dan signifikan pada kesiapan kerja siswa. Maka, dapat dinyatakan bahwa pengalaman prakerin memiliki pengaruh yang signifikan dengan konstribusi pengaruh yang lebih besar terhadap kesiapan kerja siswa.

4.3. Pengaruh Keterampilan *Communication, Collaboration, Critical Thinking, Creativty* dan Pengalaman Praktik Kerja Industri terhadap Kesiapan Kerja

Hasil ketiga pada penelitian ini yaitu keterampilan 4C dan pengalaman prakerin berpengaruh positif dan signifikan terhadap kesiapan kerja siswa di SMKN 1 Bendo Magetan. Hal tersebut dibuktikan dengan hasil dari nilai probabilitas kolom Sig. yaitu 0,000 yang memiliki nilai lebih kecil dari 0,05. Jadi dapat disimpulkan hipotesis ini dapat diterima yang artinya keterampilan 4C dan pengalaman prakerin berpengaruh positif dan signifikan terhadap kesiapan kerja siswa secara simultan.

Jadi keterampilan keterampilan 4C dan pengalaman prakerin yang dilaksanakan oleh sekolah berperan dalam peningkatan kesiapan kerja siswa. Siswa yang mempunyai

keterampilan 4C menerapkannya dalam pembelajaran dan pelaksanaan prakerin akan lebih siap untuk bekerja di masa yang akan datang karena memiliki soft skills yang akan menjadikan nilai tambah bagi siswa tersebut di perusahaan.

Selaras dengan yang dikemukakan Nawangsari (2022) bahwa kesiapan kerja yang dimiliki oleh siswa harus memiliki bekal berupa pengalaman tentang dunia kerja secara nyata dan mempraktikkan teori dengan cara mengaplikasikannya ke dalam pekerjaan sesungguhnya. Siswa yang memiliki keterampilan 4C dan telah mengikuti pelaksanaan prakerin akan lebih siap untuk bekerja karena mereka telah memiliki bekal untuk menghadapi tantangan di dunia kerja.

5. SIMPULAN

Berdasarkan pada hasil penelitian dan pembahasan yang telah dijelaskan pada bab sebelumnya tentang pengaruh keterampilan *communication, collaboration, critical thinking, creativity* dan pengalaman praktik kerja industri terhadap kesiapan kerja siswa SMK, maka dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut. Pertama, terdapat pengaruh secara signifikan keterampilan *communication, collaboration, critical thinking, creativity* terhadap kesiapan kerja siswa. Kedua, terdapat pengaruh signifikan pengalaman praktik kerja industri terhadap kesiapan kerja siswa. Terakhir, terdapat pengaruh signifikan keterampilan *communication, collaboration, critical thinking, creativity* dan pengalaman praktik kerja industri terhadap kesiapan kerja siswa.

DAFTAR RUJUKAN

Ambarwati, N., & Rusdarti. 2020. Pengaruh Praktik Kerja Industri (Prakerin), Motivasi Kerja dan Self-Efficacy Terhadap Kesiapan Kerja Siswa. *Economic Education Analysis Journal, 9(3), 831-843*.

Aprilia. (2015). *Pengaruh Praktek Kerja Industri (Prakerin) Terhadap Kesiapan Kerja (Studi Pada Siswa Kelas XII Program Akuntansi Di SMK Nasional Pati Tahun Ajaran 2014/2015).*

Ashari, N. P. (2018). *Kesiapan Kerja Siswa Ditinjau dari Keterampilan Komunikasi dan Bimbingan Karir pada Siswa Kelas XII Akuntansi di SMK Negeri 6 Sukoharjo*. Skripsi tidak diterbitkan. Universitas Muhammadiyah Surakarta, Surakarta.

Aziz. (2020). *Pengaruh Motivasi Belajar, Kemampuan Pemecahan Masalah, dan Hasil Belajar Terhadap Kesiapan Kerja Siswa Kelas XII Pemesinan SMK Pemuda 3 Kesamben, Blitar.* Jurnal Teknik Mesin Dan Pembelajaran.

Baird, A. M., & Parayitna, S. (2019). *Employers ' ratings of importance of skills and competencies college graduates need to get hired Evidence from the New England region of USA*. 61(5), 622–634. https://doi.org/10.1108/ET-12-2018-0250

Baiti, A. A., & Munadi, S. 2014. Pengaruh Pengalaman Praktik, Prestasi Belajar Dasar Kejuruan Dan Dukungan Orang Tua Terhadap Kesiapan Kerja Siswa SMK. *Jurnal Pendidikan Vokasi*, 4(2), 164-180.

Blayone, T. J. B., & VanOostveen, R. (2021). Prepared for work in Industry 4.0? Modelling the target activity system and five dimensions of worker readiness. *International Journal of Computer Integrated Manufacturing*, 34(1), 1–19. https://doi.org/10.1080/0951192X.2020.1836677

Bukit, M. 2014. *Strategi dan Inovasi Pendidikan Kejuruan*. *Dari Kompetensi ke Kompetensi*. Bandung: Alfabeta.

Deswarta, D., Mardianty, D., & Bowo, B. (2023). Pengaruh Soft Skill, Hard Skill Dan Motivasi Kerja Terhadap Kesiapan Kerja Mahasiswa Fakultas Ekonomi Dan Bisnis Universitas Islam Riau Dimasa Endemi Covid 19. *Management Studies and Entrepreneurship Journal (MSEJ)*, 4(1), 364–372. http://journal.yrpipku.com/index.php/msej

Dewi, M., Simanjuntak, R., Studi, P., Universitas, P., & Medan, N. (2019). *Membangun Ketrampilan 4 C Siswa Dalam Menghadapi Revolusi Industri 4 . 0*. 3, 921–929.

Eliyani, C. 2018. Peran Efikasi Diri Sebagai Variabel Moderating Dari Pengaruh Pengalaman Praktik Kerja Industri Terhadap Kesiapan Kerja. *Jurnal Mandiri, 2*(1), 23-41. Https://Doi.Org/10.33753/Mandiri.V2i1.30

Hanafiah, Nurhayati, E., & Djuhartono, T. 2020. Manajemen Prakerin Dalam Meningkatkan Kompetensi Lulusan di Sekolah Menengah Kejuruan. Faktor *Jurnal Ilmiah Kependidikan*, 7(3), 153-162.

Harnani, N. (2020). Model Pembelajaran Kewirausahaan Kreatif Melalui Praktek Usaha Dalam Menumbuhkan Kreatifitas Dan Inovatif Mahasiswa (Studi Pada Mahasiswa Manajemen Di Fakultas Ekonomi Bisnis Universitas Winaya Mukti Kota Bandung). *Sosiohumaniora*, 22(1), 79–87. https://doi.org/10.24198/sosiohumaniora.v22i1.24510

Kurniawan, A., Mukhadis, A., & Widiyanti, W. (2019). 21st Century Skills sebagai Upaya Pengembangan Kapabilitas Siswa SMK di Fourth Industrial Revolution Era. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, Dan Pengembangan*, 4(7), 857. https://doi.org/10.17977/jptpp.v4i7.12614

Lowell, V. L., & Ashby, I. V. (2018). Supporting the development of collaboration and feedback skills in instructional designers. *Journal of Computing in Higher Education*, 30(1), 72–92. https://doi.org/10.1007/s12528-018-9170-8

Muspawi, M., Pratama, R., & Sarlles, M. (2020). Kontribusi Praktek Kerja Industri Dan Kemampuan Akademis Terhadap Persepsi Siswa Tentang Kesiapan Memasuki Dunia Kerja. *Jurnal Kependidikan: Jurnal Hasil Penelitian Dan Kajian Kepustakaan Di Bidang Pendidikan, Pengajaran Dan Pembelajaran*, 6(3), 490. https://doi.org/10.33394/jk.v6i3.2772

Narmaditya, B. S., Wulandari, D., & Sakarji, S. R. B. (2018). Does Problem-Based Learning Improve Critical Thinking Skills? *Cakrawala Pendidikan*, 37(3), 378–388.

Nawangsari, A. (2022). P*engaruh Keterampilan Abad 21 Dan Praktik Kerja Lapangan (Pkl) Terhadap Kesiapan Kerja Siswa Di Smk Negeri 1 Karanganyar*. 10(1), 73–80. https://digilib.uns.ac.id/dokumen/detail/95109/Pengaruh-Keterampilan-Abad-21-Dan-Praktik-Kerja-Lapangan-Pkl-Terhadap-Kesiapan-Kerja-Siswa-Di-Smk-Negeri-1-Karanganyar

Nurcahyono, E., & Yanto, H. 2015. Praktik Kerja Industri (Prakerin) Dan Kontribusinya Terhadap Kesiapan Kerja Siswa Kelas XII SMK Negeri 1 Pati. *Economic Education Analysis Journal*, 4(1), 194-202.

Putra, R. A., Widiyanti, W., & Sutadji, E. (2020). Keterampilan Berkomunikasi dan Berkolaborasi untuk Mempersiapkan Lulusan Siswa SMK. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, Dan Pengembangan,* 5(8), 1072. https://doi.org/10.17977/jptpp.v5i8.13877

Rogers, S. E., Miller, C. D., Flinchbaugh, C., Giddarie, M., & Barker, B. (2021). All internships are not created equal: Job design, satisfaction, and vocational development in paid and unpaid internships. *Human Resource Management Review*, 31(1), 100723. https://doi.org/10.1016/j.hrmr.2019.100723

Rosara, D. B., Harini, & Nugroho, J. A. (2018). *Pengaruh Pengalaman Praktik Kerja Industri dan Motivasi Memasuki Dunia Kerja terhadap Kesiapan Kerja Peserta Didik SMK Kristen 1 Surakarta Tahun Angkatan 2017/2018*. 4(1), 1–14. https://doi.org/http://dx.doi.org/10 .20961/bise.v4i1.20 028

Rosyani, D., & Yushita, A. N. (2017). Pengaruh Pengalaman Praktik Kerja Industri, Minat Kerja Dan Informasi Pekerjaan Terhadap Kesiapan Kerja. *Kajian Pendidikan Akuntansi Indonesia*, 6(3), 1–14.

Sasaki, N., Somemura, H., Nakamura, S., Yamamoto, M., Isojima, M., Shinmei, I., Horikoshi, M., & Tanaka, K. (2017). Effects of Brief Communication Skills Training for Workers Based on the Principles of Cognitive Behavioral Therapy. *Journal of Occupational and Environmental Medicine*, 59(1), 61–66. https://doi.org/10.1097/JOM.0000000000000924

Saputra, W., & Giatman, M. 2021. Pengaruh Pengalaman Praktik Kerja Industri Terhadap Kesiapan Kerja Siswa Kelas XII Kompetensi Keahlian Desain Permodelan Dan Informasi Bangunan Di SMK Negeri 1 Bukittinggi. *Applied Science in Civil Engineering Journal*, 2(3), 260-264.

Widayana, G. (2023). *The influence of technical skills and 21st century skills on the job readiness of vocational students*. https://doi.org/10.4108/eai.6-10-2022.2327433

Wijaya, E. Y., & Aini, N. (2021). Persepsi Kesiapan Kerja Mahasiswa Setelah Melaksanakan Kerja Praktik Industri (Kpi) Pada Prodi Pendidikan Informatika. *Jurnal Ilmiah Edutic*, 7(2). https://doi.org/10.21107/edutic.v7i2.10703

Yusadinata, A. S., Machmud, A., & Santoso, B. (2021). Pengaruh Pengalaman Praktik Kerja Industri (Prakerin), Informasi Dunia Kerja dan Motivasi Memasuki Dunia Kerja terhadap Kesiapan Kerja Siswa SMK. Edukatif : *Jurnal Ilmu Pendidikan*, 3(6), 4108–4117. https://doi.org/10.31004/edukatif.v3i6.1318

Zubaidah, S. (2020). *Keterampilan Abad Ke-21: Keterampilan yang Diajarkan Melalui Pembelajaran. Online*. 2, 1–17.

Live and Applied Science, Volume 4
Prosiding National Seminar and Call for Paper Civil Days 2024 (EnviroCivil-2024)
Diselenggarakan di Malang, 28 Agustus 2024
e-ISSN (2964-772X)

PERUBAHAN KARAKTERISTIK FISIK DAN NILAI *CALIFORNIA BEARING RATIO* (CBR) DESAIN PADA TANAH DESA KEMBANGBAHU, KABUPATEN LAMONGAN SETELAH DISTABILISASI DENGAN KAPUR TOHOR (*CaO*)

Sendja Raditya Cetra[1] dan Eko Suwarno[2]

[1]Universitas Negeri Malang, sendja.raditya.1905236@students.um.ac.id
[2]Universitas Negeri Malang, eko.suwarno.ft@.um.ac.id

Abstrak

Tanah memiliki peranan penting sehingga tanah harus memenuhi syarat-syarat agar dapat menopang beban konstruksi diatasnya. Uji pendahuluan yang dilakukan pada sampel tanah Desa Kembangbahu, Kabupaten Lamongan mempunyai nilai IP sebesar 33,19%. Sesuai dengan klasifikasi AASHTO tanah tersebut termasuk kedalam kategori A-7-5 (5,74) yaitu tanah yang mengandung lanau-lempung dengan kualitas yang buruk sebagai *subgrade*, sehingga tanah tersebut memerlukan upaya stabilisasi tanah. Penelitian ini bertujuan untuk memberikan informasi terkait perubahan karakteristik fisik tanah dan nilai CBR tanah Desa Kembangbahu, Kabupaten Lamongan dengan menggunakan bahan tambahan kapur tohor.

Penelitian ini menggunakan metode deskriptif eksperimental dengan melakukan pengujian batas cair, batas plastis, dan pengujian CBR Laboratorium *Unsoaked* dengan masa pemeraman selama 7 hari. Stabilisasi tanah pada pengujian ini dilakukan menggunakan bahan tambahan berupa kapur tohor dengan persentase penambahan kapur tohor adalah 0%, 5%, 7,5%, dan 10% dari berat kering tanah dengan kondisi tanah *disturb*, jumlah seluruh sampel pada penelitian ini sebanyak 32 sampel.

Hasil pengujian menunjukkan perubahan nilai indeks plastisitas dan nilai CBR Desain pada tanah setelah penambahan kapur. Nilai Indeks Plastisitas tanah asli sebesar 36,51% mengalami penurunan terbesar menjadi 8,53%, setelah penambahan kapur sebanyak 10%. Sedangkan nilai CBR Desain tanah asli sebesar 2,30% mengalami kenaikan terbesar menjadi 16,52% setelah penambahan kapur sebanyak 10%. Nilai indeks plastisitas dan nilai CBR Desain terbaik didapat pada penambahan kapur tohor sebesar 10%.

Kata kunci: Indeks Plastisitas, *California Bearing Ratio*, kapur tohor, stabilisasi tanah

1. PENDAHULUAN

Tanah memiliki peranan penting sehingga tanah harus memenuhi syarat-syarat yang baik agar dapat menopang beban konstruksi diatasnya atasnya seperti jalan raya, rel, dan gedung. Permasalahan yang sering ditemui menyangkut kekuatan dan keawetan konstruksi perkerasan jalan adalah perubahan bentuk tetap dari jenis tanah tertentu akibat buruknya daya dukung, sehingga mengakibatkan jalan tersebut rusak. Tanah-tanah dengan plastisitas tinggi cenderung mengalami hal tersebut. Tanah Lamongan sama halnya dengan tanah di daerah-daerah lainnya, namun yang membedakan adalah warnanya yang coklat tua kehitaman. Lamongan merupakan dataran rendah dengan kondisi topografi tanah pasir, lempung, lanau dan jenis endapan lainnya (Ridwan & Wati, 2015).

Secara keseluruan panjang jalan kabupaten Lamongan mencapai 346, 73 km. Dilihat dari kondisi jalannya, maka 162,17 km dalam kondisi baik dan 184,57 km dalam kondisi rusak.

Copyright © 2024 The Authors. Published by Universitas Negeri Malang.
This is an open access article distributed under the CC BY-NC 4.0 license -http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/.

Sedangkan dari data dinas PU. Bina Marga kerusakan mencapai 73, 27% yang tersebar pada Kecamatan Kedungpring, Babat, Sukodadi, Pucuk, Lamongan, Deket, Tikung, Sugio, Maduran, Sarirejo dan Kembangbahu, Pada Desa Kembangbahu, Kabupaten Lamongan, ruas-ruas jalan banyak mengalami keretakan, penurunan pada pondasi jalan, serta permukaan jalan yang bergelombang dan berongga, sehingga menyebabkan dampak negatif bagi pengguna jalan (Kabupaten Lamongan Dalam Angka 2022).

Desa Kembangbahu merupakan desa yang mempunyai lahan pertanian cukup luas yang dimana pada umumnya tanah lahan pertanian memiliki sifat lempung. Pada Desa Kembangbahu terdapat banyak jalan yang kondisinya rusak berat yang diduga penyebab kerusakan ini adalah akibat dari rendahnya daya dukung tanah. Maka diperlukan uji pendahuluan untuk mengetahui karakteristik dari tanah di Desa Kembangbahu, Kabupaten Lamongan.

Berdasarkan uji pendahuluan yang dilakukan pada Laboratorium Mekanika Tanah Departemen Teknik Sipil Dan Perencanaan Universitas Negeri Malang, tanah Desa Kembangbahu Kabupaten Lamongan yang diuji pada penelitian ini memiliki karakteristik Batas Cair (LL) sebesar 64,04%, Batas Plastis (PL) sebesar 30,85%, dan Indeks Plastisitas (IP) sebesar 33,19%, dengan persentase tanah lolos saringan No. 200 sebesar 37%. Dari hasil pengujian tersebut menurut Hardiyatmo (2006) menunjukkan tanah Desa Kembangbahu mempunyai ciri sebagai tanah lempung yang berplastisitas tinggi dikarenakan indeks plastisitas tanah > 17% Berdasarkan klasifikasi tanah menurut *American Association of State Highway and Transportation Officials* (AASHTO) tanah Desa Kembangbahu masuk kategori kelompok A-7-5 (5,74). Maka tanah Desa Kembangbahu merupakan tanah lempung yang cenderung kurang baik untuk digunakan sebagai tanah *subgrade.* Perbaikan tanah sebagai *subgrade* diperlukan untuk memperbaiki kualitas jalan di Desa Kembangbahu. Salah satu usaha untuk memperbaiki sifat-sifat teknis tanah yaitu dengan melakukan stabilisasi tanah

Stabilisasi tanah merupakan usaha meningkatkan sifat-sifat fisik tanah agar memenuhi syarat-syarat teknis tertentu. Proses stabilisasi tanah meliputi pencampuran tanah dengan bahan lain untuk memperoleh gradasi yang diinginkan atau pencampuran tanah dengan bahan tambahan buatan pabrik, sehingga sifat teknis tanah menjadi lebih baik. Guna merubah sifat-sifat teknis tanah seperti: kapasitas dukung, kompresibilitas, permeabilitas, potensi pengembanagn, dan sensitifitas terhadap perubahan kadar air, maka dapat dilakukan penanganan yang paling mudah seperti pemadatan atau menambah suatu bahan tambah ke dalam tanah. Stabilisasi dengan menggunakan bahan tambahan atau sering disebut dengan stabilisasi kimiawi bertujuan untuk memperbaiki sifat-sifat teknis tanah. Stabilisasi untuk memperbaiki sifat teknis tanah dapat dilakukan dengan mencampur tanah dengan menggunakan bahan tambahan dengan perbandingan tertentu (Hardiyatmo, 2010).

Terdapat berbagai macam bahan aditif yang dapat digunakan untuk melakukan stabilisasi tanah yang terdapat di Indonesia antara lain, semen portland, aspal, sodium klorida, limbah pabrik kertas, limah pabrik pupuk (gypsum), *sulfuric acid*, *lignin*, dan lain sebagainya. Kapur adalah material yang termasuk sering digunakan pada stabbilisasi tanah. Kapur tersebut umumnya berasal dari batuan kapur (*limestone*) atau *dolomite*. Stabilisasi tanah menggunakan campuran kapur sebagai bahan aditif dikenal sangat baik, terutama untuk stabilisasi tanah yang memiliki sifat kembang-susut yang tinggi dan daya dukung yang rendah. Adanya unsur *cation* (Ca^{2+}) pada kapur dapat memberikan ikatan antar partikel yang lebih besar untuk melawan sifat mengembang dan memperbaiki daya dukung tanah (Febriani dkk., 2013).

Pada penelitian ini digunakan Kapur tohor sebagai stabilisator karena pada kapur tohor ini memiliki kandungan *CaO* yang relatif tinggi. Agar daya dukung tanah dari suatu tanah dapat meningkat, perlu dilakukan penambahan jumlah *cation* yang terdapat dalam tanah asli dengan cara menambahkan senyawa positif yang ada dalam kapur untuk menstabilkan tanah. Jika

semakin banyak senyawa positif yang ditambahkan maka semakin baik juga nilai daya dukung tanah tersebut. (Cahyaka dkk., 2018). Pemilihan Kapur sebagai bahan tambahan stabilisasi juga diperkuat oleh relatif mudahnya mendapatkan kapur di Kabupaten Lamongan dikarenakan terdapat banyak gunung kapur di daerah tersebut.

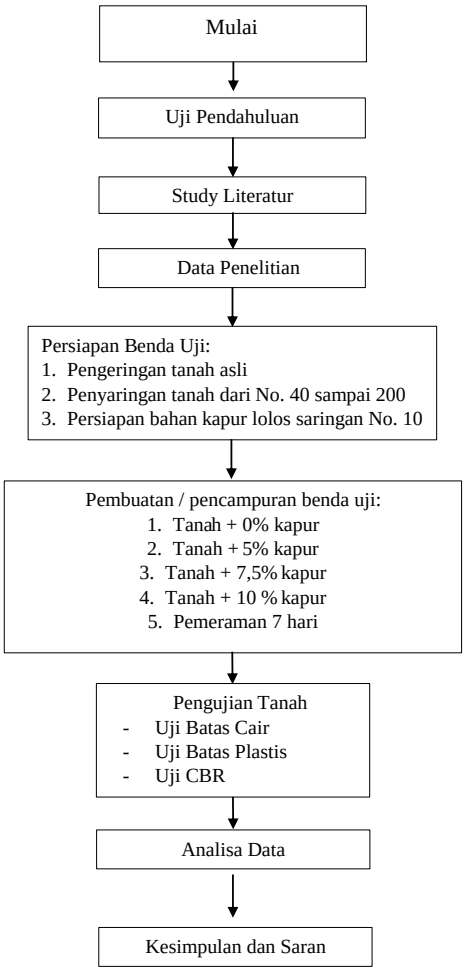
Berdasarkan latar belakang diatas, maka diharapkan penelitian ini dapat menunjukan perubahan karakteristik fisik dan nilai *California Bearing Ratio* (CBR) pada tanah Desa Kembangbahu, Kabupaten Lamongan setelah distabilisasi dengan kapur tohor (*CaO*)".

2. METODE PENELITIAN

Metodologi penelitian adalah tahapan penelitian dengan tujuan memberikan Gambaran langkah langkah yang akan dilakukan pada penlitian secara sistematis agar proses penelitian berjalan secara teratur dan sesuai dengan pedoman peraturan yang berlaku. Dalam penelitian ini menggunakan metode deskriptif eksperimental, yaitu metode yang dilakukan dengan melaksanakan pengujian untuk memperoleh data. Penelitian ini akan dilakukan pada Laboratorium Mekanika Tanah Departemen Teknik Sipil Dan Perencanaan Universitas Negeri Malang.

Untuk mengetahui karakteristik fisik tanah maka dilakukan uji batas *Atterberg*, batas-batas Atterberg yaitu meliputi uji batas cair, dan uji batas plastis. Uji pemadatan menggunakan alat pemadatan *standar proctor* dilakukan untuk mengetahui nilai kadar air optimum (OMC) dan kepadatan tanah kering (γd_{max}) yang diperlukan untuk pembuatan benda uji CBR. Untuk mengetahui nilai CBR Desain dari tanah. dilakukan uji CBR laboratorium *unsoaked.*

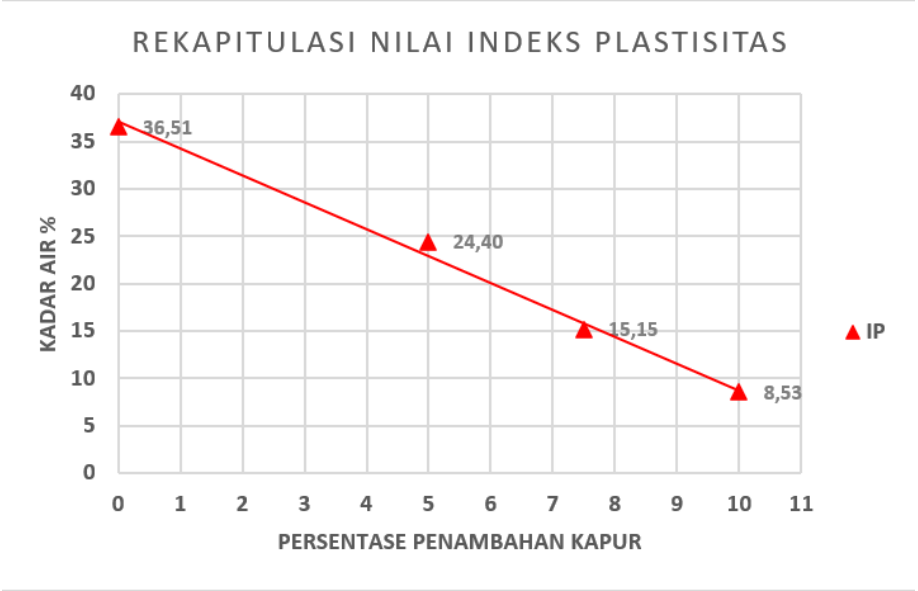
Data yang didapat berupa nilai akan disajikan dalam bentuk tabel dan grafik. Kemudian hasilnya akan dianalisis sesuai dengan teori yang mendasari penelitian.



3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Perubahan Karakteristik Fisik Tanah Lempung Setelah Distabilisasi Menggunakan Kapur

Karakteristik fisik tanah lempung dapat dilihat melalui hasil nilai LL dan PL dengan campuran kapur sebesar 0%, 5%, 7,5%, 10%. Berdasarkan hasil pengujian batas konsistensi untuk pengujian LL dan PL yang dilakukan pada tanah dapat diperoleh nilai IP=LL-PL. Perubahan nilai IP pada Gambar 5.1



Hubungan Penambahan Kapur terhadap Nilai IP

Berdasarkan pada Gambar 5.1 penurunaN nilai IP cenderung terjadi seiring dengan besarnya penambahan persentase kapur. Nilai IP pada tanah berperan pada sifat kembang dan susut dari tanah. Semakin besar nilai IP akan menunjukan bahwa tanah tersebut memiliki kembang susust yang besar. Hal ini akan mengakibatkan tanah menjadi kurang stabil apabila diberi beban diatasnya karena tanah cenderung mengembang apabila kelebihan air dan menyusut bila kekurangan air. Hal ini berdampak buruk bagi tanah sebagai *subgrade* karena dapat memperburuk kualitas tanah dasar dan menyebabkan permukaan jalan mudah rusak. Pada Gambar 5.1 tanah lempung dengan 0% persentase penambahan kapur memiliki nilai IP sebesar 36,5%, sedangkan pada penambahan kapur dengan persentase 10%, nilai IP turun menjadi 8,53%.

Hasil serupa ada pada penelitian yang telah dilakukan oleh Aryanto (2021) yang memaparkan penambahan kapur tohor sebesar 6%, 7%, dan 8% pada tanah lempung berturut-turut menurunkan indeks plastisitas tanah yang semula sebesar 38,61% menjadi 33,10%, 24,52%, dan 17,97%. Penelitian ini juga didukung oleh Sansori (2021) yang meyebutkan bahwa penambahan kapur tohor sebesar 30% pada tanah lempung dapat menurnkan IP sebanyak 18,69%.

Nilai Indeks Plastisitas dan Macam Tanah

IP	Sifat	Macam tanah	Kohesi
0	Non plastis	Pasir	Non kohesif
<7	Plastisitas rendah	Lanau	Kohesif sebagian
7-17	Plastisitas sedang	Lempung berlanau	Kohesif
>17	Plastisitas tinggi	Lempung	Kohesif

(Sumber: Hardiyatmo, 2006)

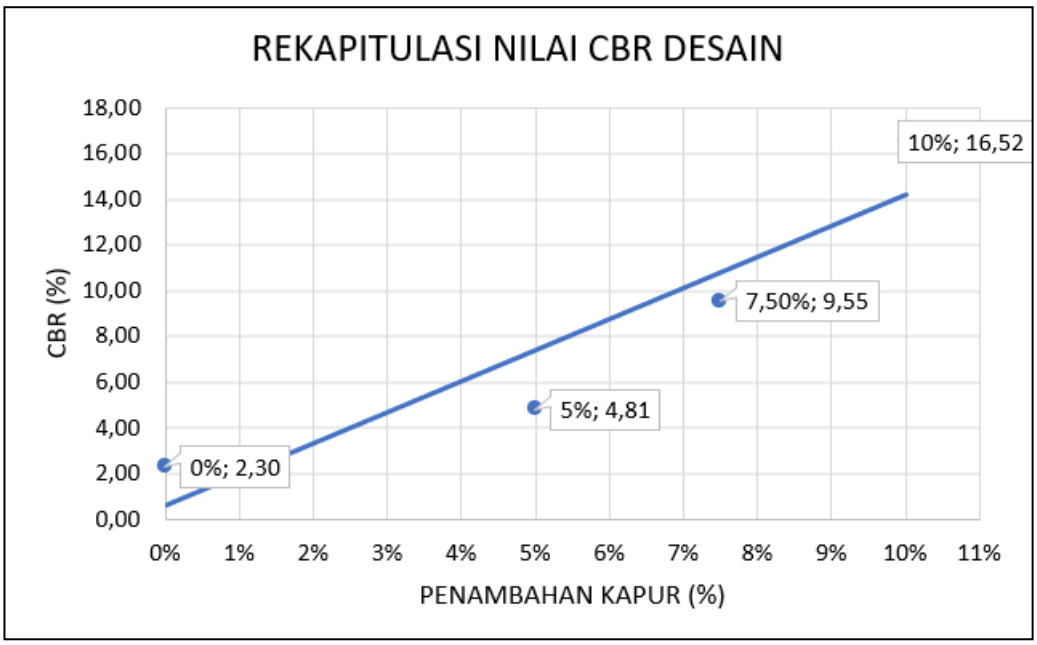
Pada tabel 5.1 terlihat tanah yang memiliki nilai IP >17 dapat digolongkan pad tanah lempung yang memiliki tingkat plastisitas yang tinggi, sehingga dapat dikatakan tanah memiliki kembang susut yang relatif tinggi pula, akan tetapi tingkat plastisitas tanah akan cenderung menurun dengan penambahan kapur tohor pada tanah. Dengan turunnya IP dapat menyebabkan turunnya potensi pengembangan tanah, sifat- sifat tanah akan membaik, dan tanah akan semalin baik untuk digunakan sebagai *subgrade.*

3.2. Perubahan Nilai CBR Tanah Lempung Setelah Distabilisasi Menggunakan Kapur

Pengujian CBR adalah parameter yang biasa diterapkan guna mengetahui daya dukung tanah untuk tanah *subgrade.* Menurut SNI 1744 2012 menyebutkan bahwa besarnya nilai CBR menunjukan daya dukung tanah yang tinggi pula, sehingga semakin baik juga untuk digunakan sebagai tanah *subgrade.* Pengujian CBR dilakukan dalam kondisi *unsoaked.*

Pada pengujian CBR *Unsoaked* ini, sampel tanah untuk pengujian dibuat tanpa melalui proses perendaman. Pada umumnya nilai CBR diambil pada penetrasi 0,1 inch (2,544 mm) dengan beban standard 3000 lb (13 kN) dan pada penetrasi 0,2 inch (5,05 mm) dengan beban standard 4500 lb (20 kN). Pada Tabel 5.2 menunjukkan hasil nilai CBR pada tanah asli dengan penetrasi 0,1 inch memiliki nilai sebesar 2,3% yang meningkat menjadi 16,52% karena penambahan 10% kapur pada tanah.

Pada Gambar menunjukan hasil pengujian CBR pada setiap penambahan kapur pada persentase tertentu. Penambahan kapur dengan persentase 0%, 5%, 7,5%, dan 10% berpengaruh meningkatkan nilai CBR. Masing-masing penambahan persentase kapur akan berbanding lurus dengan meningkatnya nilai CBR, yaitu semakin banyak kapur yang ditambahkan, semakin tinggi nilai CBR tersebut.



Hubungan Penambahan Kapur pada Tanah terhadap Nilai CBR

Berdasarkan gambar dapat disimpulkan bahwa penambahan kapur memiliki kecenderungan untuk meningkatkan nilai CBR. Diketahui bahwa nilai CBR yang baik terdapat pada pada kondisi penambahan kapur sebesar 10% yaitu 16,52%. Hasil penelitian ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Sansori (2021) yang mengatakan bahwa penambahan kapur sebesar 30% dapat meningkatkan nilai CBR dari 3,83% pada kondisi tanah asli menjadi 25,40%. Penambahan kapur pada pengujian CBR mampu meningkatkan nilai beban penetrasi dibantu oleh reaksi pertukaran ion. Butiran lempung dalam kandungan tanah berbentuk halus dan bermuatan negatif. Jika kapur ditambahkan pada tanah dengan kondisi seperti di atas, maka pertukaran ion segera terjadi, dan ion sodium yang berasal dari larutan kapur diserap oleh permukaan butiran lempung. Jadi, permukaan butiran lempung tadi kehilangan kekuatan tolaknya (*repulsion force*), dan terjadilah kohesi pada butiran itu sehingga berakibat kenaikan kekuatan konsistensi tanah tersebut. Nilai CBR pada pengujian ini sudah memenuhi syarat yang dikeluarkan Dinas pekerjaan Umum (2007)

untuk tanah dasar perkerasan jalan yaitu, CBR 5-15% dengan klasifikasi kekuatan untuk *subgrade* kategori baik.

4. SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah dijabarkan, kesimpulan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

(1) Penambahan kapur tohor sebagai stabilitator menyebabkan perubahan nilai indeks plastisitas tanah lempung di Desa Kembangbahu Kecamatan Kembangbahu Kabupaten Lamongan. Nilai Indeks Plastisitas tanah asli sebesar 36,51% mengalami penurunan terbesar menjadi 8,53%, setelah penambahan kapur sebanyak 10%.

(2) Penambahan kapur tohor sebagai stabilitator menyebabkan penurunan nilai CBR Desain tanah lempung di Desa Kembangbahu Kecamatan Kembangbahu Kabupaten Lamongan. nilai CBR Desain tanah asli sebesar 2,30% mengalami kenaikan terbesar menjadi 16,52% setelah penambahan kapur sebanyak 10%.

5. SARAN

Berkaitan dengan hasil pengujian yang telah dilakukan ditemukan beberapa saran yang dapat digunakan untuk penelitian selanjutnya. Saran pada penelitian ini diantaranya sebagai berikut.

(1) Bagi penelitian selanjutnya dapat dilakukan uji CBR rendaman untuk memperoleh nilai CBR pada kondisi tanah musim penghujan

(2) Melakukan penelitian lain dengan penambahan persentase kadar kapur yang berbeda.

DAFTAR RUJUKAN

Aryanto, M., Suhendra, S., & Amalia, K. R. (2021). Stabilisasi Tanah Lempung Ekspansif Menggunakan Kapur Tohor. *Jurnal Talenta Sipil*, *4*(1), 38. https://doi.org/10.33087/talentasipil.v4i1.47

Cahyaka, H. W., Wibowo, A., Handayani, K. D., Wiyono, A., & Santoso, E. H. (2018). TIM EJOURNAL Ketua Penyunting : Penyunting : Mitra bestari : Penyunting Pelaksana : Redaksi : Jurusan Teknik Sipil (A4) FT UNESA Ketintang - Surabaya Website : tekniksipilunesa . org Email : REKATS. *Jurnal Rekayasa Teknik Sipil*, *1*(1), 186–194.

Febriani, F., Maricar, I., & Sitepu, F. (2013). *PERILAKU KUAT TEKAN TANAH LATERIT DENGAN STABILISASI KAPUR DAN SEMEN*. 1–19.

Hardiyatmo, H. C. (2005). *Mekanika Tanah 1*.

Lamongan, B. P. S. K. (2022). Kabupaten Lamongan dalam Angka 2022. *Badan Pusat Statistik: Kabupaten Lamongan*.

MELISYANAH, N. (2012). Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Kerusakan Jalan Berdasarkan Bentuk Lahan Di Kabupaten Lamongan. *Swara Bhumi*, *084274042*. https://jurnalmahasiswa.unesa.ac.id/index.php/swara-bhumi/article/view/984

Ridwan, & Wati. (2015). *PENGARUH PENAMBAHAN BATU KUMBUNG PADA TANAH DI DAERAH LAMONGAN TERHADAP NILAI CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR) TEST*. *1*, 1–8.

Sansori, Gazali, A., & Adawiyah, R. (2021). Stabilisasi Tanah Lempung Lunak dengan Menggunakan Kapur Tohor dan Matos Ditinjau dari Nilai CBR Laboratorium. *Universitas Islam Kalimantan*, 1–14. http://eprints.uniska-bjm.ac.id/7652/

Live and Applied Science, Volume 4
Prosiding National Seminar and Call for Paper Civil Days 2024 (EnviroCivil-2024)
Diselenggarakan di Malang, 28 Agustus 2024
e-ISSN (2964-772X)

PENGARUH KAJIAN PRAKTIK LAPANGAN (KPL), EFIKASI DIRI, DAN PERSEPSI PROFESI GURU TERHADAP MINAT MENJADI GURU MAHASISWA PENDIDIKAN TEKNIK BANGUNAN ANGKATAN 2019 UNIVERSITAS NEGERI MALANG

Fiqhi Meiana Luthfi[1], Tri Kuncoro[2], dan Muhammad Aris Ichwanto [3]

[1]Departemen Teknik Sipil dan Perencanaan Fakultas Teknik Universitas Negeri Malang
[2]Departemen Teknik Sipil dan Perencanaan Fakultas Teknik Universitas Negeri Malang
[3]Departemen Teknik Sipil dan Perencanaan Fakultas Teknik Universitas Negeri Malang
fiqhiml.1905216@students.um.ac.id

Abstrak

Era globalisasi telah membawa perubahan begitu pesat hampir disetiap aspek kehidupan manusia. Salah satunya pada aspek pendidikan, untuk mewujudkan pendidikan yang berkualitas maka diperlukan sosok guru yang berkompeten dan profesional. Pada kenyataannya kebutuhan guru yang semakin meningkat tidak mampu dipenuhi oleh lulusan mahasiswa program studi pendidikan yang seharusnya memiliki minat untuk berprofesi sebagai guru namun setelah lulus lebih memilih untuk berprofesi diluar bidang kependidikan dikarenakan minimnya minat berprofesi sebagai guru. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh Kajian Praktik Lapangan (KPL), efikasi diri, dan persepsi profesi guru terhadap minat menjadi guru pada mahasiswa Program Studi Pendidikan Teknik Bangunan angkatan 2019 Universitas Negeri Malang. Penelitian ini merupakan penelitian *ex post facto* dengan pendekatan deskriptif kuantitatif. subjek pada penelitian ini yakni mahasiswa Program Studi Pendidikan Teknik Bangunan angkatan 2019 Universitas Negeri Malang yang telah melaksanakan Kajian Praktik Lapangan (KPL). Sampel pada penelitian ini berjumlah 89 mahasiswa dengan menggunakan teknik sampling jenuh. Metode pengumpulan data berupa kuesioner dan dokumentasi, Teknik analisis data yang digunakan adalah analisis deskriptif, uji prasyarat analisis , dan analisis regresi linier berganda dengan bantuan program *software SPSS* versi 25. Hasil dari penelitian menyimpulkan bahwa: 1) Kajian Praktik Lapangan (KPL) berpengaruh positif dan signifikan terhadap minat menjadi guru pada mahasiswa; 2) efikasi diri berpengaruh positif dan signifikan terhadap minat menjadi guru pada mahasiswa; 3) Persepsi profesi guru berpengaruh positif dan signifikan terhadap minat menjadi guru; 4) Kajian Praktik Lapangan (KPL), efikasi diri, dan persepsi profesi guru secara simultan berpengaruh positif dan signifikan terhadap minat menjadi guru.

Kata kunci: Kajian Praktik Lapangan (KPL), Efikasi Diri, Persepsi Profesi Guru, Minat Menjadi Guru

1. PENDAHULUAN

Guru memegang peranan penting terhadap tercapainya proses dan hasil pendidikan yang berkualitas. Guru sebagai tenaga pendidik dituntut untuk profesional dan berkompeten. Kompetensi yang harus dikuasai oleh guru meliputi kompetensi pedagogik, kepribadian, profesional dan sosial (Sugiharto, 2019). Kompetensi yang dimiliki oleh guru menjadi tolok ukur terhadap kualitas dari seorang guru (Mahardika et al., 2019). Oleh sebab itu, seorang guru

Copyright © 2024 The Authors. Published by Universitas Negeri Malang.
This is an open access article distributed under the CC BY-NC 4.0 license -http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/.

dituntut untuk menguasai kompetensi kependidikan agar dapat menjadi seorang guru profesional.

Menurut Slameto (2015) minat diartikan sebagai perasaan senang yang muncul dari dalam diri tanpa adanya pengaruh orang lain untuk melakukan suatu kegiatan. Minat menjadi guru merupakan bentuk pencurahan perhatian yang begitu besar oleh mahasiswa atas dasar rasa senang terhadap profesi guru (Mugiasih et al., 2018). Sedangkan Menurut Aini (2018) minat menjadi guru merupakan suatu ketertarikan yang berasal dari diri sendiri yang kemudian memunculkan dorongan serta mempengaruhi perilaku mahasiswa untuk menjadi guru.

Namun permasalahan yang terjadi adalah tidak semua mahasiswa yang menempuh kuliah pada program studi pendidikan memiliki minat untuk menjadi guru setelah lulus (Rahmadiyani, 2017). Hal ini dibuktikan melalui hasil penelitian oleh Arindini (2017) yang telah melakukan wawancara kepada mahasiswa PTB angkatan 2011 dan 2012, diperoleh hasil bahwa dari 88 mahasiswa PTB angkatan 2011 hanya terdapat 2,27% yang berminat menjadi guru, begitu juga hasil yang ditunjukkan mahasiswa PTB angkatan 2012, dari 64 mahasiswa terdapat 0% yang berminat menjadi guru. Hal ini berarti bahwa tidak ada satu pun mahasiswa yang berminat untuk berprofesi sebagai guru setelah lulus dari studinya. Sementara kebutuhan akan guru produktif di tingkat SMK kian meningkat, hal ini tentunya menjadi permasalahan serius yang harus segera diatasi. Melalui data Kemendikbud menyebutkan bahwa SMK Negeri mengalami kekurangan guru produktif mencapai 41.861 guru dan 50.000 guru untuk SMK swasta, sehingga total kekurangan guru sebanyak 91.861 orang (jendela.kemdikbud, 2023).

Sardiman dalam Sukma et al (2020) menyatakan bahwa terdapat dua faktor yang mempengaruhi minat seseorang menjadi guru, yaitu faktor intrinsik dan ekstrinsik. Hal ini selaras dengan penelitian dilakukan oleh Ardyani & Latifah (2014) menyatakan bahwa terdapat tujuh faktor yang dapat mempengaruhi minat mahasiswa menjadi guru, diantaranya yaitu persepsi mahasiswa mengenai profesi guru, kesejahteraan guru, prestasi belajar, pengalaman KPL, teman bergaul, lingkungan keluarga, kepribadian diri.

Kajian Praktik Lapangan (KPL) diduga menjadi salah satu faktor yang mempengaruhi minat mahasiswa menjadi guru. Kajian Praktik Lapangan (KPL) merupakan mata kuliah yang bertujuan untuk membiasakan mahasiswa dengan pengalaman belajar otentik di ruang kelas agar mahasiswa siap menjadi tenaga profesional (Juklak PPL Universitas Negeri Malang, 2015). Penelitian oleh Mugiasih et al., (2018) menyatakan bahwasanya variabel KPL memberikan kontribusi secara positif signifikan terhadap minat mahasiswa menjadi guru.

Kemudian efikasi diri diduga turut berpengaruh terhadap minat mahasiswa untuk menjadi guru. Menurut Agusti et al., (2020) efikasi diri merupakan suatu keyakinan akan kemampuan yang dimiliki oleh setiap orang untuk menyelesaikan suatu pekerjaan. Keyakinan terhadap kemampuan yang dimiliki mahasiswa tentang profesi guru dapat mempengaruhi minat mahasiswa untuk menjadi seorang guru (Rahmadiyani et al., 2020). Hal tersebut juga diperkuat oleh penelitian Aini (2018) dengan hasil bahwa efikasi diri turut berpengaruh terhadap minat menjadi guru. Selain Kajian Praktik Lapangan (KPL) dan efikasi diri terdapat faktor lain yang diduga turut mempengaruhi minat mahasiswa menjadi guru yaitu persepsi mengenai profesi guru. Ibrahim (2014) menyatakan bahwa persepsi terhadap profesi guru merupakan bentuk mengintepretasikan, menilai, dan cara pandang mahasiswa terhadap profesi guru berdasarkan kondisi dan keadaan hidup guru. Setiap mahasiswa tentunya memiliki perbedaan pandangan terhadap profesi guru. Penelitian oleh Sholichah & Pahlevi (2021) menunjukkan bahwa persepsi profesi guru memberikan kontribusi positif dan signifikan terhadap minat menjadi guru.

Berdasarkan latar belakang masalah tersebut, maka peneliti tertarik untuk melakukan penelitian yang berjudul "Pengaruh Kajian Praktik Lapangan (KPL), Efikasi Diri, dan Persepsi

Profesi Guru Terhadap Minat Menjadi Guru Mahasiswa Pendidikan Teknik Bangunan Angkatan 2019 Universitas Negeri Malang.

2. METODE

Penelitian ini merupakan penelitian *ex post facto* dengan pendekatan deskriptif kuantitatif. Subjek pada penelitian ini yakni mahasiswa Program Studi Pendidikan Teknik Bangunan angkatan 2019 Universitas Negeri Malang yang telah melaksanakan program Kajian Praktik Lapangan (KPL) berjumlah 89 mahasiswa. Teknik pengambilan sampel yang digunakan yaitu sampling jenuh, dimana seluruh anggota populasi digunakan sebagai sampel (Sugiyono, 2020). Metode pengumpulan data berupa kuesioner dan dokumentasi, jenis kuesioner yang digunakan adalah kuesioner tertutup yang disertai dengan skala *likert*. Metode analisis data yang digunakan adalah analisis deskriptif, uji prasyarat analisis, dan analisis regresi linier berganda. Pengolahan data menggunakan bantuan *software SPSS* versi 25.

3. HASIL

3.1. Analisis Uji Validitas dan Reliabilitas

Berdasarkan hasil uji coba instrumen penelitian pada mahasiswa program studi Pendidikan Teknik Bangunan angkatan 2019, maka diperoleh hasil uji validitas dan reliabilitas yang disajikan pada tabel 1.

Tabel 1. Hasil Uji Validitas dan Reliabilitas

No.	Variabel	Validitas	Reliabilitas
1.	Kajian Praktik Lapangan (KPL) (X1)	0,582	0,733
2.	Efikasi Diri (X2)	0,570	0,728
3.	Persepsi Profesi Guru (X3)	0,592	0,813
4.	Minat Menjadi Guru (Y)	0,639	0,847

Sumber : Olah Data SPSS (2023)

Berdasarkan tabel 1, diperoleh hasil uji validitas instrumen bahwa seluruh pernyataan pada setiap variabel menunjukkan hasil yang valid dikarenakan nilai $r_{hitung} > r_{tabel}$, sehingga seluruh item pernyataan dalam variabel tersebut dinyatakan valid. Kemudian dari hasil uji reliabilitas menunjukkan bahwa keempat variabel yaitu variabel Kajian Praktik Lapangan (KPL)(X1), efikasi diri (X2), persepsi profesi guru (X3), dan minat menjadi guru (Y) dinyatakan reliabel dikarenakan memiliki koefisien nilai *Cronbach Alpha* > 0,70.

3.2. Analisis Deskriptif

3.2.1. Variabel Kajian Praktik Lapangan (KPL) (X1)

Berdasarkan hasil analisis deskriptif data dari variabel Kajian Praktik Lapangan (X1) diperoleh nilai mean (rata-rata) sebesar 29,12, nilai median sebesar 29, nilai modus sebesar 31 dan standar deviasi sebesar 2,965, nilai maksimum 36, dan nilai minimum 23.

Tabel 2. Kategori Variabel Kajian Praktik Lapangan (KPL)

No	Skor	F	Persentase (%)	Kategori
1.	$X_1 \geq 33$	13	14,61	Sangat Tinggi
2.	$31 \leq X_1 < 33$	16	17,98	Tinggi
3.	$28 \leq X_1 < 31$	32	35,96	Sedang
4.	$26{,}25 \leq X_1 < 28$	10	11,24	Rendah
5.	$X_1 < 26{,}25$	18	20,22	Sangat Rendah
	Jumlah	89	100%	

Sumber: Olah Data Peneliti (2023)

Berdasarkan tabel 2, diketahui bahwa variabel Kajian Praktik Lapangan (X1) memiliki frekuensi sebesar 16 atau 17,98%. Hal ini menunjukan bahwa variabel Kajian Praktik Lapangan (X1) mahasiswa berada pada kategori sedang.

3.2.2. Variabel Efikasi Diri (X2)

Berdasarkan hasil analisis deskriptif data dari variabel efikasi diri (X2) diperoleh nilai mean (rata-rata) sebesar 27,46, nilai median sebesar 28, nilai modus sebesar 30 dan standar deviasi sebesar 3,980, nilai maksimum 36, dan nilai minimum 16.

Tabel 3. Kategori Variabel Efikasi Diri

No	Skor	F	Persentase (%)	Kategori
1.	$X_1 \geq 31$	18	20,22	Sangat Tinggi
2.	$28 \leq X_1 < 31$	30	33,71	Tinggi
3.	$24 \leq X_1 < 28$	25	28,09	Sedang
4.	$21 \leq X_1 < 24$	12	13,48	Rendah
5.	$X_1 < 21$	4	4,49	Sangat Rendah
	Jumlah	89	100%	

Sumber: Olah Data Peneliti (2023)

Berdasarkan pada tabel 3, diketahui bahwa variabel efikasi diri (X2) memiliki frekuensi sebesar 30 atau 33,71%. Hal ini menunjukan bahwa variabel variabel efikasi diri (X2) mahasiswa berada pada kategori tinggi.

3.2.3. Variabel Persepsi Profesi Guru (X3)

Berdasarkan hasil analisis deskriptif data dari variabel persepsi profesi guru (X3) diperoleh nilai mean (rata-rata) sebesar 36,30, nilai median sebesar 37, nilai modus sebesar 38 dan standar deviasi sebesar 3,779, nilai maksimum 44, dan nilai minimum 24.

Tabel 4. Kategori Variabel Persepsi Profesi Guru

No	Skor	F	Persentase (%)	Kategori
1.	$X_1 \geq 39$	25	28,09	Sangat Tinggi
2.	$36 \leq X_1 < 39$	33	37,08	Tinggi
3.	$32 \leq X_1 < 36$	22	24,72	Sedang
4.	$29 \leq X_1 < 32$	6	6,74	Rendah
5.	$X_1 < 39$	25	3,37	Sangat Rendah
	Jumlah	89	100%	

Sumber: Olah Data Peneliti (2023)

Berdasarkan pada tabel 4, diketahui bahwa variabel persepsi profesi guru (X3) memiliki frekuensi sebesar 33 atau 37,08%. Hal ini menunjukan bahwa variabel persepsi profesi guru (X3) mahasiswa berada pada kategori tinggi.

3.2.4. Variabel Minat Menjadi Guru (Y)

Berdasarkan hasil analisis deskriptif data dari variabel minat menjadi guru (Y) diperoleh nilai mean (rata-rata) sebesar 31,90, nilai median sebesar 32, nilai modus sebesar 33 dan standar deviasi sebesar 2,904, nilai maksimum 38, dan nilai minimum 25.

Tabel 5. Kategori Variabel Minat Menjadi Guru

No	Skor	F	Persentase (%)	Kategori
1.	$X_1 \geq 35$	17	19,10	Sangat Tinggi
2.	$33 \leq X_1 < 35$	26	29,21	Tinggi
3.	$30 \leq X_1 < 33$	22	24,72	Sedang
4.	$28,25 \leq X_1 < 30$	11	12,36	Rendah
5.	$X_1 < 28,25$	23	14,61	Sangat Rendah
	Jumlah	89	100%	

Sumber: Olah Data Peneliti (2023)

Berdasarkan pada tabel 5, diketahui bahwa variabel minat menjadi guru (Y) memiliki frekuensi sebesar 26 atau 29,21%. Hal ini menunjukan bahwa variabel minat menjadi guru (Y) mahasiswa berada pada kategori tinggi.

3.3. Uji Prasyarat Analisis

Uji normalitas digunakan untuk mengetahui data dari masing-masing variabel berdistribusi normal atau tidak. Pedoman pengambilan keputusan untuk uji ini adalah apabila nilai signifikansi > 0,05, maka data berdistribusi normal. Sedangkan apabila nilai signifikansi < 0,05, maka data berdistribusi tidak normal.

Tabel 6. Hasil Uji Normalitas

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test	
	Unstandardized Residual
N	89
Asymp. Sig. (2-tailed)	,200[c,d]

Sumber: Olah Data SPSS (2023)

Berdasarkan hasil uji normalitas pada tabel 6, dengan *Kolmogorov-Smirnov* dapat diketahui bahwa nilai *Asymp. Sig* untuk keseluruhan data sebesar 0,200 atau > 0,05. Sehingga keseluruhan variabel dalam penelitian ini berdistribusi normal.

Uji linearitas digunakan untuk mengetahui hubungan antara variabel bebas dengan variabel terikat. Apabila nilai *Sig. Deviation from linearity* > 0,05 maka antara variabel bebas dengan variabel terikat memiliki hubungan linear. sebaliknya jika *Sig. Deviation from linearity* < 0,05 maka hubungan antara variabel bebas dengan variabel terikat tidak memiliki hubungan yang linear.

Tabel 7. Hasil Uji Linearitas

No	Hubungan Variabel	Sig (*deviation from linearity*)	Hasil
1.	X1 – Y	0,152	Liniear
2.	X2 – Y	0,466	Liniear
3.	X3 – Y	0,337	Liniear

Sumber: Olah Data SPSS (2023)

Berdasarkan hasil uji liniearitas pada tabel 7, menunjukkan bahwa seluruh variabel bebas memiliki nilai *Sig. Deviation from linearity linearity* > 0,05. Maka dapat disimpulkan bahwa antara variabel bebas dengan variabel terikat memiliki hubungan yang linier.

Uji multikolinearitas digunakan untuk mengetahui ada atau tidaknya korelasi antar variabel bebas (independent) dalam model regresi. Apabila *Variance Inflation Factor* (VIF) >10 dan nilai *tolerance* < 0,1 maka dapat dikatakan terjadi multikolinearitas. Sedangkan apabila nilai *Variance Inflation Factor* (*VIF*) < 10 dan nilai *tolerance* > 0,1 maka tidak terjadi multikolinieritas antar variabel bebas.

Tabel 8. Hasil Uji Multikolinearitas

No	Variabel	VIF	*Tolerance*
1.	X1	0,976	1,025
2.	X2	0,977	1,023
3.	X3	0,999	1,001

Sumber: Olah Data SPSS (2023)

Hasil pengujian multikolinearitas pada tabel 8, menunjukkan bahwa nilai *Variance Inflation Factor* (VIF) pada setiap variabel bebas memperoleh nilai < 10. Sedangkan untuk nilai *tolerance* pada setiap variabel bebas memperoleh nilai > 0,1. Dengan demikian maka dapat disimpulkan bahwa tidak terjadi gejala multikolinearitas pada variabel bebas.

Uji heteroskedastisitas digunakan untuk menguji apakah dalam model regresi memiliki perbedaan variansi residu dari satu pengamatan dengan pengamatan yang lain. untuk mengetahui ada atau tidaknya heteroskedastisitas adalah dengan melakukan uji *glejser.* Apabila nilai signifikansi (Sig.) > 0,05 maka dapat disimpulkan bahwa tidak terjadi gejala heteroskedastisitas.

Tabel 9. Hasil Uji Heteroskedastisitas

No	Variabel	Sig	Hasil
1.	X1	0,524	Tidak Heteroskedastisitas
2.	X2	0,432	Tidak Heteroskedastisitas
3.	X3	0,896	Tidak Heteroskedastisitas

Sumber: Olah Data SPSS (2023)

Hasil uji heteroskedastisitas pada tabel 9, menunjukkan bahwa nilai signifikansi (Sig.) setiap variabel > 0,05. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa semua data variabel bebas tidak mengalami gejala heteroskedastisitas.

Analisis regresi linier berganda digunakan untuk mengukur besarnya pengaruh Kajian Praktik Lapangan (KPL) (X1), efikasi diri (X2), persepsi profesi guru (X3) dan minat menjadi guru (Y).

Tabel 10. Hasil Uji Regresi Linier Berganda

Coefficients[a]

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	11,309	3,977		2,844	0,006
	KPL	0,302	0,093	0,308	3,249	0,002
	EFIKASI DIRI	0,200	0,069	0,275	2,896	0,005
	PERSEPSI	0,173	0,072	0,225	2,403	0,018

Sumber: Olah Data SPSS (2023)

Berdasarkan hasil analisis regresi berganda pada tabel 10, menunjukkan bahwa koefisien regresi yang didapatkan yaitu Y = 11,309 + 0,302 X1 + 0,200 X2 + 0,173 X3. Persamaan dari hasil regresi tersebut menyatakan bahwa koefisien regresi tersebut bernilai positif sehingga dapat dikatakan bahwa arah pengaruh variabel X1, X2 dan X3 terhadap Y adalah positif.

3.4. Uji Hipotesis

3.4.1. Uji T

Uji t merupakan pengujian hipotesis yang digunakan untuk mengetahui pengaruh antara variabel bebas secara parsial terhadap variabel terikat.

Tabel 11. Hasil Uji T

Coefficients[a]						
		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients		
	Model	B	Std. Error	Beta	t	Sig.
1	(Constant)	11,309	3,977		2,844	0,006
	KPL	0,302	0,093	0,308	3,249	0,002
	EFIKASI DIRI	0,200	0,069	0,275	2,896	0,005
	PERSEPSI	0,173	0,072	0,225	2,403	0,018

Sumber: Olah Data SPSS (2023)

Berdasarkan hasil perhitungan diperoleh nilai t hitung untuk variabel KPL sebesar 3,249 > t tabel (1,988), dengan nilai signifikansi sebesar 0,002 < 0,05, maka Ho ditolak dan Ha diterima. Maka hipotesis pertama yang berbunyi "Terdapat pengaruh positif dan signifikan Kajian Praktik Lapangan (KPL) terhadap minat menjadi guru pada mahasiswa Pendidikan Teknik Bangunan Angkatan 2019 Universitas Negeri Malang" diterima. variabel efikasi diri memperoleh hasil perhitungan nilai t hitung sebesar 2,896 > t tabel (1,988) , dengan nilai signifikansi sebesar 0,005 < 0,05, maka Ho ditolak dan Ha diterima. Dengan demikian hipotesis kedua yang berbunyi "Terdapat pengaruh positif dan signifikan efikasi diri terhadap minat menjadi guru pada mahasiswa Pendidikan Teknik Bangunan Angkatan 2019 Universitas Negeri Malang" diterima. Kemudian untuk variabel persepsi profesi guru memperoleh hasil perhitungan nilai t hitung sebesar 2,403 > t tabel (1,988), dengan nilai signifikansi sebesar 0,018 < 0,05, maka Ho ditolak dan Ha diterima. Dengan demikian hipotesis ketiga yang berbunyi "Terdapat pengaruh positif dan signifikan persepsi profesi guru terhadap minat menjadi guru pada mahasiswa Pendidikan Teknik Bangunan Angkatan 2019 Universitas Negeri Malang" diterima.

3.4.2. Uji F

Uji f merupakan pengujian hipotesis yang digunakan untuk mengetahui pengaruh antara variabel bebas secara simultan atau serentak terhadap variabel terikat.

Tabel 12. Hasil Uji F

ANOVA[a]						
	Model	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	187,456	3	62,485	9,576	,000[b]
	Residual	554,634	85	6,525		
	Total	742,090	88			

Sumber: Olah Data SPSS (2023)

Berdasarkan hasil uji f diketahui bahwa nilai signifikansi F sebesar 0,000 < 0,05, serta memiliki Fhitung (9,576) > Ftabel (2,712) dengan demikian Ho ditolak dan Ha diterima (signifikan). Artinya hipotesis keempat yang berbunyi "Terdapat pengaruh yang signifikan Kajian Praktik Lapangan (KPL), efikasi diri, dan persepsi profesi guru pada mahasiswa Pendidikan Teknik Bangunan ngkatan 2019 Universitas Negeri Malang" diterima.

3.4.3. Uji Koefisien Determinasi (R^2)

Koefisien determinasi (R^2) digunakan untuk mengukur seberapa besar persentase variabel bebas secara bersama-sama dalam menerangkan variasi variabel terikat.

Tabel 13. Hasil Uji Koefisien Determinasi (R^2)

Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	,503[a]	0,253	0,226	2,554

Sumber: Olah Data SPSS (2023)

Hasil pengujian regresi linier berganda menunjukkan bahwa nilai R square yang dihasilkan sebesar 25,3%. Hal ini berarti kontribusi variabel bebas secara bersama-sama oleh Kajian Praktik Lapangan (KPL), efikasi diri, dan persepsi profesi guru terhadap minat menjadi guru adalah sebesar 25,3%. Sedangkan sisanya sebesar 74,7% merupakan kontribusi dari variabel lain yang tidak dibahas dalam penelitian ini.

3.4.4. Sumbangan Relatif (SR%) dan Sumbangan Efektif (SE%)

Berdasarkan hasil analisis regresi linier berganda dapat diketahui besarnya sumbangan relatif (SR%) dan sumbangan efektif (SE%) dari masing-masing variabel bebas terhadap variabel terikat. maka dapat diketahui bahwa Kajian Praktik Lapangan (KPL) memberikan sumbangan relatif sebesar 44%, efikasi diri sebesar 35% dan persepsi profesi guru sebesar 21%. Sedangkan untuk sumbangan efektif dari masing-masing variabel adalah 11% untuk Kajian Praktik Lapangan (KPL), 8,9% untuk efikasi diri dan 5,4% untuk persepsi profesi guru.

4. PEMBAHASAN

4.1. Pengaruh Kajian Praktik Lapangan (KPL) Terhadap Minat Menjadi Guru

Berdasarkan pengujian hipotesis (H1) diperoleh hasil bahwa variabel Kajian Praktik Lapangan (KPL) memberikan pengaruh positif dan signifikan terhadap minat menjadi guru. Hal ini dibuktikan dengan nilai koefisien regresi variabel Kajian Praktik Lapangan (KPL) yang bernilai positif yaitu sebesar 0,302 dan nilai probabilitas (Sig.t) lebih kecil dari taraf signifikan yang berarti Ho ditolak yaitu diperoleh nilai t hitung variabel Kajian Praktik Lapangan (KPL) sebesar (3,249) > nilai t tabel (1,988) dengan nilai signifikansi sebesar 0,002 < 0,05. Kajian Praktik Lapangan (KPL) pada mahasiswa Pendidikan Teknik Bangunan angkatan 2019 Universitas Negeri Malang termasuk dalam kategori sedang. Maksudnya mahasiswa mendapatkan pengalaman yang cukup baik ketika melaksanakan Kajian Praktik Lapangan (KPL) di sekolah. Hal ini sejalan dengan penelitian oleh Rahmadiyani (2017) menyatakan bahwa Kajian Praktik Lapangan (KPL) memberikan pengaruh yang cukup besar terhadap minat mahasiswa untuk berkarir sebagai guru.

Penelitian ini juga diperkuat oleh penelitian Masrotin & Wahjudi (2021) yang menyatakan bahwa terdapat pengaruh secara positif dan signifikan Kajian Praktik Lapangan (KPL) terhadap minat menjadi guru. Maka dapat diartikan bahwa semakin baik pengalaman Kajian Praktik Lapangan (KPL) yang dimiliki oleh mahasiswa calon guru maka semakin tinggi pula minat untuk menjadi guru, karena ketika mahasiswa calon guru memperoleh

pengalaman yang baik dalam melaksanakan Kajian Praktik Lapangan (KPL), maka pengalaman ini akan menimbulkan minat bagi mahasiswa tersebut untuk menjadi seorang guru profesional. Maka dari itu dapat disimpulkan bahwa Kajian Praktik Lapangan (KPL) secara parsial berpengaruh positif dan signifikan terhadap minat menjadi guru pada mahasiswa Pendidikan Teknik Bangunan angkatan 2019 Universitas Negeri Malang.

4.2. Pengaruh Efikasi Diri Terhadap Minat Menjadi Guru

Berdasarkan pengujian hipotesis (H2) diperoleh hasil bahwa variabel efikasi diri berpengaruh positif dan signifikan terhadap minat menjadi guru. Hal ini dibuktikan dengan nilai koefisien regresi variabel efikasi diri yang bernilai positif yaitu sebesar 0,200 dan nilai probabilitas (Sig.t) lebih kecil dari taraf signifikan yang berarti Ho ditolak yaitu diperoleh nilai t hitung variabel efikasi diri sebesar (2,896) > nilai t tabel (1,988) dengan nilai signifikansi sebesar 0,005 < 0,05. Efikasi diri pada mahasiswa Pendidikan Teknik Bangunan angkatan 2019 Universitas Negeri Malang termasuk dalam kategori tinggi. Maksudnya mahasiswa memiliki rasa percaya diri yang tinggi atau keyakinan atas pengetahuan dan kompetensi yang dimilikinya. Hal ini sesuai dengan penelitian oleh Nani & Melati (2020) yang menyatakan jika mahasiswa dengan efikasi diri tinggi cenderung memiliki minat yang tinggi untuk menjadi guru karena merasa yakin dengan kemampuan yang dimilikinya.

Hasil penelitian ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Meilinda & Mahmud (2020) yang menyatakan bahwa efikasi diri berpengaruh secara positif dan signifikan terhadap minat menjadi guru pada mahasiswa Pendidikan Ekonomi Fakultas Ekonomi UNNES angkatan 2014 dengan nilai sebesar 16,16%. Maka dapat diartikan bahwa semakin tinggi tingkat efikasi diri yang dimiliki oleh mahasiswa calon guru maka semakin tinggi pula minat untuk menjadi guru, karena ketika mahasiswa calon guru yakin dengan kemampuan yang dimiliki maka akan mampu melaksanakan setiap tugas dan kewajiban yang dijalani sebagai seorang guru profesional nantinya. Maka dari itu dapat disimpulkan bahwa efikasi diri secara parsial berpengaruh positif dan signifikan terhadap minat menjadi guru pada mahasiswa Pendidikan Teknik Bangunan angkatan 2019 Universitas Negeri Malang.

4.3. Pengaruh Persepsi Profesi Guru Terhadap Minat Menjadi Guru

Berdasarkan pengujian hipotesis (H3) diperoleh hasil bahwa variabel persepsi profesi guru berpengaruh positif dan signifikan terhadap minat menjadi guru. Hal ini dibuktikan dengan nilai koefisien regresi variabel persepsi profesi guru yang bernilai positif yaitu sebesar 0,173 dan nilai probabilitas (Sig.t) lebih kecil dari taraf signifikan yang berarti Ho ditolak yaitu diperoleh nilai t hitung variabel efikasi diri sebesar (2,403) > nilai t tabel (1,988) dengan nilai signifikansi sebesar 0,018 < 0,05. Persepsi profesi guru pada mahasiswa Pendidikan Teknik Bangunan angkatan 2019 Universitas Negeri Malang termasuk dalam kategori tinggi. Maksudnya mahasiswa memiliki persepsi yang baik terhadap profesi guru, sudah memahami dengan baik terkait peran, tugas, hak dan kewajiban profesi guru. Menurut Wahyuni (2017) Ketika seorang mahasiswa memiliki persepsi positif terhadap profesi guru maka akan muncul minat mahasiswa untuk menjadi guru.

Hasil penelitian ini juga diperkuat oleh penelitian Gunawan (2022) yang menyatakan bahwa terdapat pengaruh secara positif dan signifikan persepsi profesi guru terhadap minat menjadi guru pada mahasiswa. Maka dapat diartikan bahwa semakin baik persepsi profesi guru yang dimiliki oleh mahasiswa calon guru maka semakin tinggi pula minat untuk menjadi guru, karena ketika mahasiswa calon guru memiliki cara pandang atau penilaian yang baik terhadap profesi guru maka minat untuk menjadi guru pun akan

meningkat, begitu pun sebaliknya. Karena persepsi menjadi bagian penting yang berpengaruh terhadap terhadap minat mahasiswa menjadi guru. Maka dari itu dapat disimpulkan bahwa persepsi profesi guru diri secara parsial berpengaruh positif dan signifikan terhadap minat menjadi guru pada mahasiswa Pendidikan Teknik Bangunan angkatan 2019 Universitas Negeri Malang.

4.4. Pengaruh Kajian Praktik Lapangan (KPL), Efikasi Diri, dan Persepsi Profesi Guru Terhadap Minat Menjadi Guru

Berdasarkan pengujian hipotesis (H4) diperoleh hasil bahwa variabel Kajian Praktik Lapangan (KPL), efikasi diri, dan persepsi profesi guru secara simultan berpengaruh positif dan signifikan terhadap minat menjadi guru. Hal ini dibuktikan melalui uji F yang menunjukkan nilai F hitung sebesar 9,576 dengan nilai signifikansi F sebesar 0,000 atau F < 0,05. Kemudian variabel Kajian Praktik Lapangan (KPL), efikasi diri, dan persepsi profesi guru secara simultan memberikan sumbangan efektif sebesar 25,3%. Adapun untuk sisanya sebesar 74,7% dipengaruhi oleh variabel lain yang tidak dibahas dalam penelitian ini.

Hasil penelitian ini didukung oleh penelitian yang dilakukan oleh Rahmadiyani et al (2020) yang menyatakan bahwa terdapat pengaruh secara simultan antara persepsi profesi guru, Pengenalan Lapangan Persekolahan (PLP) dan efikasi diri terhadap minat menjadi guru. Mahasiswa yang memiliki persepsi baik tentunya akan memiliki ketertarikan terhadap profesi guru yang bisa diwujudkan dengan menambah pengetahuan, keterampilan dan kemampuan sebagai seorang guru. Dengan demikian semakin baik pengalaman yang dirasakan mahasiswa dalam mengikuti Kajian Praktik Lapangan (KPL), semakin tinggi efikasi diri, serta semakin baik persepsi tentang profesi guru, maka semakin tinggi pula minat menjadi guru pada mahasiswa Pendidikan Teknik Bangunan angkatan 2019 Universitas Negeri Malang. maka dapat disimpulkan bahwa Kajian Praktik Lapangan (KPL), efikasi diri, dan persepsi profesi guru secara simultan memberikan pengaruh positif dan signifikan terhadap minat menjadi guru pada mahasiswa Pendidikan Teknik Bangunan angkatan 2019 Universitas Negeri Malang.

5. SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, maka dapat ditarik kesimpulan yaitu: 1) Kajian Praktik Lapangan (KPL) berpengaruh positif dan signifikan terhadap minat menjadi guru pada mahasiswa program studi Pendidikan Teknik Bangunan angkatan 2019 Universitas Negeri Malang; 2) Efikasi diri berpengaruh positif dan signifikan terhadap minat menjadi guru pada mahasiswa program studi Pendidikan Teknik Bangunan angkatan 2019 Universitas Negeri Malang; 3) Persepsi profesi guru berpengaruh positif dan signifikan terhadap minat menjadi guru pada mahasiswa program studi Pendidikan Teknik Bangunan angkatan 2019 Universitas Negeri Malang; 4) Kajian Praktik Lapangan (KPL), efikasi diri, dan persepsi profesi guru secara simultan berpengaruh positif dan signifikan terhadap minat menjadi guru pada mahasiswa program studi Pendidikan Teknik Bangunan angkatan 2019 Universitas Negeri Malang.

DAFTAR RUJUKAN

Arikunto, S. (2013). Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik. Jakarta : PT Rineka Cipta.

Ardyani, A. (2014). Analisis Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Minat Mahasiswa Menjadi Guru Akuntansi Pada Mahasiswa Prodi Pendidikan Akuntansi Angkatan 2010 Universitas Negeri Semarang. Economic Education Analysis Journal, 3(2).

Arindini, R. R. (2017). Pengaruh Pengalaman PPP dan Kemampuan Bidang Studi Gambar Bangunan Mahasiswa Tahun 2016 Pendidikan Teknik Bangunan Universitas Negeri Surabaya Terhadap Minat Menjadi Guru. Kajian Pendidikan Teknik Bangunan, 3(3),221228.https://jurnalmahasiswa.unesa.ac.id/index.php/jurnal-kajian-ptb/article/view/21144.

Agusti, I. S., Rahmadhani, H., Pendidikan, P., Fakultas, B., Universitas, E., & Medan, N. (2020). Pengaruh Efikasi Diri Dan Prestasi Akademik Terhadap Kesiapan Menjadi Guru Mahasiswa Stambuk 2016 Pendidikan Bisnis Fakultas Ekonomi. 9(1), 65–72.

Aini, E. N. (2018). Pengaruh Efikasi Diri dan Persepsi terhadap Minat Menjadi Guru Ekonomi Pada Mahasiswa Program Studi Pendidikan Ekonomi 2015 UNESA. JPEKA: Jurnal Pendidikan Ekonomi, Manajemen Dan Keuangan, 2(2), 83. https://doi.org/10.26740/jpeka.v2n2.p83-96.

Astarini, I., & Mahmud, A. (2015). Pengaruh Self Efficacy,Prestise Profesi Guru dan Status Sosial Ekonomi Orang Tua Terhadap Minat Menjadi Guru Akuntansi Pada Mahasiswa Pendidikan Akuntansi 2011 FE Unnes. Economics Development Analysis Journal, 4 (2) 496–508.

Amalia, N. N., & Pramusinto, H. (2020). Pengaruh Persepsi, Efikasi Diri Dan Lingkungan Keluarga Terhadap Minat Menjadi Guru. Business and Accounting Education Journal,1(1),8494.https://doi.org/10.15294/baej.v1i1.38939

Gunawan, I. (2022). Pengaruh Persepsi Mahasiswa Fkip Terhadap Minat Menjadi Guru (Studi Kasus di Universitas Banten Jaya). 5(1), 90–103.

Ghozali, I. (2018). Aplikasi Analisis Multivariate Dengan Program IBM SPSS 25. Edisi 9. Semarang: Universitas Diponegoro.

Ibrahim, A. (2014). Pengaruh Fasilitas Belajar Dan Persepsi Profesi Guru Terhadap Minat Dan Kesiapan Menjadi Guru Pada Mahasiswa Kependidikan Di Fakultas Ekonomi UNY. (Skripsi). S1 Pendidikan Ekonomi, Universitas Negeri Yogyakarta, Yogyakarta.

Jendela.kemdikbud.go.id. (2023, 30 Juni). Jawaban Atas Persoalan Kekurangan Guru Produktif SMK. Diakses pada 27 November 2023. dari *https://jendela.kemdikbud.go.id/v2/fokus/detail/jawaban-atas-persoalan kekurangan-guru-produktif-smk.*

Mugiasih, N. M., Bagus, I., Sudarsana, O., & Alit, D. M. (2018). Pengaruh Kesiapan Mengajar Dan Praktik Pengalaman Lapangan (PPL) Terhadap Minat Menjadi Guru Mahasiswa Program Studi Pendidikan Ekonomi FPIPS IKIP PGRI Bali Angkatan Tahun 2014. 06(2).

Mahardika, I. M. A., Tripalupi, L. E., & Suwendra, I. W. (2019). Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Kesiapan Menjadi Guru Pada Mahasiswa Jurusan Pendidikan Ekonomi Angkatan 2014 Universitas Pendidikan Ganesha. Jurnal Pendidikan EkonomiUndiksha,11(1),160.https://doi.org/10.23887/jjpe.v11i1.20152.

Masrotin, M., & Wahjudi, E. (2021). Peran Efikasi Diri Dalam Memediasi Pengaruh Pengenalan Lapangan Persekolahan (PLP) dan Persepsi Profesi Guru Terhadap Minat Menjadi Guru Akuntansi. Jurnal Pendidikan Akuntansi (JPAK), 9(2), 178–189.https://doi.org/10.26740/jpak.v9n2.p178-189.

Nani, E. F., & Melati, I. S. (2020). Peran Self Efficacy Dalam Memediasi Motivasi, Persepsi Profesi Guru Dan Gender Terhadap Minat Menjadi Guru. Economic Education Analysis Journal, 2(1), 487–502.

Rahmadiyani, S., Hariani, L. S., & Yudiono, U. (2020). Minat Menjadi Guru: Persepsi Profesi Guru, Pengenalan Lapangan Persekolahan (PLP) dan Efikasi Diri. Jurnal Riset Pendidikan Ekonomi, 5(1).

Rahmadiyani, S. (2017). Minat Menjadi Guru : Persepsi Profesi Guru , Pengenalan Lapangan Persekolahan (PLP) dan Efikasi Diri.

Slameto. (2015). Belajar dan Faktor-Faktor yang Mempengaruhinya. Jakarta: Rineka Cipta.

Sugiyono. (2020). Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, Dan R&D. Bandung: Alfabet, Cv.

Syandianingrum, A., & Wahjudi, E. (2021). Pengaruh Mata Diklat Produktif Akuntansi dan Pengalaman Prakerin Terhadap Kesiapan Kerja dengan Variabel Moderasi Efikasi Diri. Jurnal Pendidikan Akuntansi (JPAK),9(1),3245.https://doi.org/10.26740/jpak.v9n1.p32-45.

Sholichah, S., & Pahlevi, T. (2021). Pengaruh Persepsi Profesi Guru Dan Efikasi Diri Terhadap Minat Menjadi Guru. Jurnal Administrasi Dan Manajemen Pendidikan, 4(2),187.https://doi.org/10.17977/um027v4i12021p187.

Sukma, A. N., Karlina, E., & Priyono, P. (2020). Pengaruh Persepsi Profesi Guru Terhadap Minat Menjadi Guru Pada Mahasiswa Pendidikan Ekonomi Universitas Indraprasta Pgri. Research and Development Journal of Education, 1(1), 110.https://doi.org/10.30998/rdje.v1i1.7573.

Sugiharto, M. (2019). Pengaruh Persepsi Mahasiswa Tentang Program PPG dan Profesi Guru Terhadap Minat Menjadi Guru Pada Mahasiswa Pendidikan Ekonomi Univeritas Negeri Yogyakarta Mohammad Sugiharto. Jurnal Pendidikan Dan Ekonomi, Volume 8, Nomor 3, Tahun 2019, 8(3), 208–217.

Septiara, V. I., & Listiadi, A. (2019). Pengaruh Persepsi Profesi Guru, Efikasi Diri dan Program Pengelolaan Pembelajaran (PPP) Terhadap Minat Menjadi Guru Akuntansi Mahasiswa Prodi Pendidikan Akuntansi 2015 Fakultas Ekonomi Unesa. Jurnal Pendidikan Akuntansi UNESA, 07(3), 315–318.

Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 14 Tahun 2005 Tentang Guru Dan Dosen.

Universitas Negeri Malang. (2015). Buku Panduan Kajian dan Praktik Lapangan Universitas Negeri Malang. Malang: Universitas Negeri Malang.

Live and Applied Science, Volume 4
Prosiding National Seminar and Call for Paper Civil Days 2024 (EnviroCivil-2024)
Diselenggarakan di Malang, 28 Agustus 2024
e-ISSN (2964-772X)

PERBEDAAN GAYA KOGNITIF DAN KEBIASAAN BELAJAR TERHADAP PRESTASI MATAKULIAH PERANCANGAN STRUKTUR BANGUNAN GEDUNG

Bilqis Ratu Taqiyya[1], Sutrisno[2], Eko Suwarno[3]

[1]Universitas Negeri Malang, email: *bilqis.ratu.19052164@students.um.ac.id*
[2]Universitas Negeri Malang, email: *sutrisno.ft@um.ac.id*
[3]Universitas Negeri Malang, email: *eko.suwarno.ft@um.ac.id*

Abstrak

Perancangan struktur bangunan gedung atau PG 1 merupakan matakuliah yang dianggap sulit oleh mahasiswa pendidikan teknik bangunan. Banyaknya tugas yang diberikan beserta kesulitan yang berbeda, mahasiswa diharapkan dapat menyelesaikan dalam satu semester. Ada beberapa faktor yang diduga dapat mempengaruhi prestasi PG 1 seperti gaya kognitif dan kebiasaan belajar. Maka dari itu diperlukan penelitian untuk mengetahui adanya perbedaan dan interaksi dari 2 faktor tersebut. Penelitian ini menggunakan jenis penelitian kuantitatif, dengan sampel mahasiswa S1 Pendidikan Teknik Bangunan angkatan 2019 dan 2020. Penelitian ini menggunakan uji coba terpakai, dimana hasil pengujian akan digunakan langsung untuk menguji hipotesis penelitian. Pengumpulan data dilakukan dengan menggunakan dokumentasi dan kuisioner. Analisis data dilakukan dengan menggunakan program SPSS Statistic 25 baik untuk uji prasyarat maupun uji hipotesis dengan metode anova 2 arah. Hasil dari penelitian ini menunjukkan jika terdapat perbedaan hasil rerata yang siginifikan terhadap prestasi matakuliah PG 1 berdasarkan gaya kognitif, dimana mahasiswa dengan gaya kognitif *field independent* mempunyai hasil prestasi yang signifikan lebih unggul daripada mahasiswa dengan gaya kognitif *field dependent.* Selain itu juga terdapat perbedaan hasil prestasi matakuliah PG 1 berdasarkan kebiasaan belajar. Penelitian ini menunjukkan jika kebiasaan belajar rutin mempunyai hasil prestasi yang lebihunggul daripada kebiasaan belajar tidak rutin. Sementara itu tidak ditemukan interaksi antara gaya kognitif dan kebiasaan belajar terhadap prestasi matakuliah PG 1.

Kata Kunci: gaya kognitif, kebiasaan belajar, PG 1

1. Pendahuluan

Perancangan Struktur Bangunan Gedung atau PG 1 merupakan matakuliah wajib bagi mahasiswa Program Studi S1 Pendidikan Teknik Bangunan. Matakuliah ini berbentuk pengetahuan dan keterampilan dengan cara menghitung struktur bangunan gedung bertingkat dua dan menggambar struktur bangunan beserta detail penulangan. Matakuliah ini bertujuan untuk membekali mahasiswa dengan pengalaman dan tantangan personal untuk mengintegrasikan dan menerapkan pengetahuan, keterampilan, dan wawasan yang diperoleh untuk merancang bangunan gedung dua lantai (Katalog Kurikulum Prodi S1 PTB FT UM, 2018: 84). Mata kuliah ini diibaratkan mahasiswa sebagai seorang konsultan perencana yangbertugas merencanakan struktur. Adapun tugas dari matakuliah PG 1 adalah membuat gambar prarencana/prarancang, perhitungan struktur, gambar detail struktur dan konstruksi. Matakuliah ini dianggap sulit oleh sebagian besar mahasiswa S1 PTB setelah matakuliah skripsi dan Perancangan Konstruksi Bangunan Gedung. Banyaknya tugas yang diberikan beserta

Copyright © 2024 The Authors. Published by Universitas Negeri Malang.
This is an open access article distributed under the CC BY-NC 4.0 license -http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/.

kesulitan yang berbeda, mahasiswa diharapkan dapat menyelesaikan tugas matakuliah ini dalam satu semester. Sehingga pengetahuan dan pemahaman yang telah diperoleh mahasiswa ketika mengampu matakuliah tersebut dapat digunakan ketika terjun dalam dunia kerja bidang konstruksi. PG 1 merupakan satu matakuliah yang banyak sekali mahasiswa tidak lulus ketika sedang menempuh matakuliah tersebut. Banyak mahasiswa yang tidak dapat menyelesaikan tugas besar yang telah diberikan oleh dosen sehingga harus mengulang matakuliah ini pada semester depan atau pada semester antara. Berdasarkan data daftar nilai akhir (DNA) departemen teknik sipil yang diperoleh dari Kasubag Akademik Departemen Teknik Sipil tingkat kelulusan yang mengambil matakuliah Perancangan Struktur Bangunan Gedung semester genap tahun angkatan 2019 adalah 49,48% sedangkanangkatan 2020 adalah 83%. Ini membuktikan bahwa masih banyak mahasiswa yang kurang menguasai matakuliah Perancangan Struktur Bangunan Gedung. Terjadinya hal ini bisa diakrenakan oleh berbagai hambatan yang dialami oleh mahasiswa seperti baik dari internalmaupun eksternal.

Ada beberapa faktor yang mempengaruhi prestasi matakuliah Perancangan Struktur Bangunan Gedung seperti gaya kognitif dan kebiasaan belajar. Dalam penelitian Suradi (2007) menjelaskan bahwa "ada perbedaan prestasi belajar matematika antara siswa gaya kognitif *field dependent* dengan siswa *field independent*, siswa *field independent* memiliki prestasi belajar lebih baik dibandingkan dengan siswa *field dependent."* Setiap mahasiswa tentunya mempunyai gaya kognitif mereka sendiri. Bagaimana mahasiswa itu menanggapi,memproses, menyimpan, berpikir, dan menanggapi suatu tugas itu akan berpengaruh terhadap hasil prestasi belajar mereka. Adapun tamatan mereka ketika mereka bersekolah juga berpengaruh terhadap bagaimana cara mereka berpikir ketika memasuki jenjang perkuliahan. Bagi seorang dengan gaya berpikir IPA mereka cenderung lebih berfikir secarailmiah, pola penalaran berdasarkan sasaran tertentu secara teratur dan cermat yang disebabkan oleh kebiasaan mereka sehari-hari seperti lebih menggunakan logika, hitungan dan menganalisa. Sedangkan gaya berpikir IPS cenderung berpikir secara alamiah, pola penalaran berdasarkan kebiasaan sehari-hari dari pengaruh sekitarnya (Rahmawan, 2013). Dengan perbedaan karakter ini, maka akan berpengaruh pada hasil prestasi matakuiahPerancangan Struktur Bangunan Gedung.

Kebiasaan belajar juga dapat bepengaruh terhadap prestasi matakuliah Perancangan Struktur Bangunan Gedung. Penelitian Jannah dkk (2021) menjelaskan bahwa "ada hubungan yang signifikan antara kebiasaan belajar terhadap prestasi belajar". Kebiasaan belajar yang jelek seperti mengerjakan tugas ketika *deadline* sudah dekat, tidakmemperhatikan ketika dosen menerangkan, tidak masuk ketika ada kelas maka akan mempengaruhi bagaimana prestasi belajar seorang mahasiswa. Banyak mahasiswa yang belum terbiasa dengan belajar padahal belajar dapat menguntungkan agar mempermudah memperoleh pengetahuan. Dengan mempunyai kebiasaan belajar yang baik, maka seorang mahasiswa akan menghasilkan prestasi belajar yang bagus untuk matakuliah Perancangan Struktur Bangunan Gedung. Seperti yang dikatakan Aunurrahman (2019) bahwa kebiasaan belajar merupakan strategi dalam belajar seorang manusia yang sudah terbiasa dilakukan setiap hari sehingga memberikan perubahan dalam kegiatan belajar yang telah dilakukan.

Penelitian ini bertujuan untuk yang pertama yaitu mengetahui perbedaan gaya kognitif terhadap matakuliah PG 1; kedua, untuk mengetahui perbedaan kebiasaan belajar terhadap matakuliah PG 1; ketiga, untuk mengetahui interaksi antara gaya kognitif dan kebiasaan belajar terhadap matakuliah PG 1. Penelitian ini sangat perlu dilakukan karena masih banyakmahasiswa yang tidak lulus ketika mengambil matakuliah ini. Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat menjadi masukan dalam mahasiswa pada pemahaman tugas matakuliah PG 1. Selain itu, agar lebih meningkatkan strategi pembelajaran pada matakuliah PG 1 sehinggadapat memotivasi mahasiswa dalam menyelesaikan tugas dari matakuliah PG 1 dengan tepatwaktu dan benar.

2. METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan penelitian kuantitatif karena beberapa data yang diperoleh berupa angka dan diolah menggunakan metode anova 2 arah untuk mengetahui perbedaan 2 variabel bebas dan interaksi antara variabel bebas terhadap variabelterikat. Dalam penelitian ini terdapat 2 variabel bebas yaitu gaya kognitif (X_1) dan kebiasaanbelajar (X_2), dan variabel terikat yaitu prestasi perancangan struktur bangunan gedung (Y). pengambilan dan pengumpulan data dilakukan secara online dengan mendistribusikan link google form melalui media atau aplikasi whatsapp kepada responden serta dokumentasi berupa nilai matakuliah perancangan struktur bangunan gedung yang diperoleh dari pihak departemen. Populasi pada penelitian ini adalah mahasiswa program studi S1 pendidikan teknik bangunan Universitas Negeri Malang angkatan 2019 dan 2020. Sedangkan untuk sampel dari penelitian ini adalah mahasiswa yang telah lulus matakuliah PG 1 yaitu sebanyak 159 mahasiswa. Teknik pengumpulan data dilakukan dengan cara menyebar kuisioner (gayakognitif dan kebiasaan belajar) kepada responden serta dokumentasi berupa nilai akhir (DNA) perancangan struktur bangunan gedung. Kuisioner pada penelitian ini bersifat tertutup dimana responden hanya perlu memilih opsi jawaban dari setiap pertanyaan yang sudah disediakan. Skala yang digunakan pada penelitian ini adalah *skala likert* dengan opsi 4 pilihan jawaban.

Pengujian data kuisioner pada penelitian ini menggunakan uji coba terpakai dimana hasil uji coba akan digunakan langsung pada penelitian. Artinya hanya butir-butir yang validyang akan dianalisis. Dari hasil uji validitas dan reliabilitas yang sudah dilakukan kepada 159mahasiswa diketahui bahwa semua item pertanyaan valid dan reliabel dengan nilai cronbach's alpha untuk gaya kognitif adalah sebesar 0,883 dan kebiasaan belajar adalah sebesar 0,880. Dengan nilai tersebut maka semua item pertanyaan dapat digunakan untuk melakukan teknik analisis data dan pengujian hipotesis.

3. HASIL

Hasil dari pengujian perbedaan gaya kognitif (X_1), perbedaan kebiasaan belajar (X_2), dan interaksi antara gaya kognitif (X_1) dan kebiasaan belajar (X_2) terhadap prestasi matakuliah perancangan struktur bangunan gedung (Y) dengan menggunakan program *SPSS Statistics 25* dapat dilihat pada tabel Tabel 1.

Tabel 1 Hasil Uji Anova 2 Arah

Dependent Variabel: DNA					
Source	Type III Sum of Squares	df	*Mean Square*	F	Sig.
Gaya Kognitif	438,7	1	438,7	9,9	.002
Kebiasaan Belajar	512,5	1	512,5	11,6	.001
GK*KB	2,6	1	2,6	0,06	.806

Dari Tabel diatas terlihat variable gaya kognitif (X_1) memiliki nilai F sebesar 9,9 dan nilai Sig. 0,002. Untuk variable kebiasaan belajar (X_2) memiliki nilai F sebesar 11,6 dan nilai Sig. 0,001. Sedangkan interaksi antara gaya kognitif dan kebiasaan belajar memiliki nilai F sebesar 0,06 dan nilai Sig. 0,806.

3.1. Perbedaan Gaya Kognitif terhadap Prestasi Matakuliah PG 1

Dari Tabel 1 terlihat variable gaya kognitif (X_1) memiliki nilai Type III Sum of Squares sebesar 438,7, nilai df sebesar 1, *mean square* 438,7, nilai F sebesar 9,9 dan Sig. 0,002 yang artinya lebih kecil dari 0,05. Sehingga dinyatakan terdapat perbedaan pada variable gaya kognitif terhadap prestasi matakuliah perancangan struktur bangunan

gedung.Dimana DNA mahasiswa S1 Pendidikan Teknik Bangunan Universitas Negeri Malang dengan gaya kognitif *field dependent* sebanyak 73 responden (45,91%) dan memiliki nilai rata-rata prestasi perancangan struktur bangunan gedung 72,8. Sedangkan untuk mahasiswadengan gaya kognitif *field independent* sebanyak 86 responden (54,09%) dan memiliki nilairata-rata prestasi perancangan struktur bangunan gedung sebesar 76,02. Hal ini menunjukkanjika adanya perbedaan yang signifikan antara gaya kognitif *field dependent* dan *field independent.*

Tabel 2 Prestasi Matakuliah Perancangan Struktur Bangunan Gedung berdasarkan Gaya Kognitif

	Gaya Kognitif	Minimal	Maksimal	*Mean*
DNA	*Field Dependent*	55	89	72,8
	Field Independent	63	91	76,02

3.2. Perbedaan Kebiasaan Belajar terhadap Prestasi PG 1

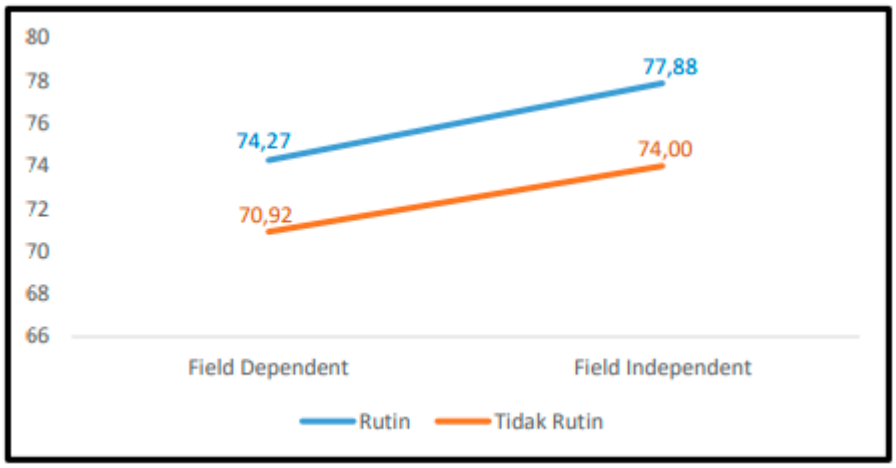
Berdasarkan pada uji anova 2 arah variabel pada Tabel 1, diketahui bahwa kebiasaanbelajar (X_2) memiliki nilai Type III Sum of Squares sebesar 512,5, nilai df sebesar 1, *mean square* 512,5, nilai F sebesar 11,6 nilai Sig. 0,001 yang artinya lebih kecil dari 0,05. Sehinggadinyatakan terdapat perbedaan pada variable kebiasaan belajar terhadap prestasi matakuliahperancangan struktur bangunan gedung. Untuk daftar nilai akhir dari prestasi perancangan struktur bangunan gedung dengan kebiasaan belajar rutin adalah sebanyak 85 responden (53,46%) dengan nilai rata-rata prestasi sebesar 76,3. Sedangkan untuk mahasiswa dengan kebiasaan belajar tidak rutin adalah sebanyak 74 responden (46,53%) dan memiliki nilai rerata sebesar 72,5. Dari penjelasan tersebut maka menunjukkan jika terdapat perbedaan signifikan antara kebiasaan belajar rutin dan tidak rutin.

Tabel 3 Prestasi Matakuliah Perancangan Struktur Bangunan Gedung berdasarkan Kebiasaan Belajar

	Kebiasaan Belajar	Minimal	Maksimal	*Mean*
DNA	Rutin	61	91	76,3
	Tidak Rutin	55	89	72,5

3.3. Interaksi antara Gaya Kognitif dan Kebiasaan Belajar terhadap Prestasi PG 1

Sementara itu, untuk interaksi antara gaya kognitif (X_1) dan kebiasaan belajar (X_2) terhadap prestasi perancangan struktur bangunan gedung (Y) mempunyai nilai Type III Sum of Squares sebesar 2,6, nilai df sebesar 1, *mean square* 2,6, nilai F sebesar 0,06, dan nilai Sig. 0,806 yang artinya lebih besar dari 0,05. Sehingga dinyatakan tidak ada interaksi antara gaya kognitif dan kebiasaan belajar terhadap prestasi matakuliah perancangan struktur bangunan gedung. Pada tabel 4.2 menunjukkan nilai *mean* mahasiswa berdasarkan setiap kategori. Pada gambar 4.1 akan ditunjukkan grafik interaksi antara gaya kognitif dan kebiasaan belajar terhadap prestasi matakuliah perancangan struktur bangunan gedung.



Gambar 1 Grafik Interaksi antara Gaya Kognitif dengan Kebiasaan Belajar terhadap Prestasi MatakuliahPerancangan Struktur Bangunan Gedung

Gambar 1 menunjukkan bahwa tidak adanya interaksi antara dua variable karena polagaris prestasi perancangan struktur bangunan gedung baik pada variable gaya kognitif dan kebiasaan belajar adalah sama. Kedua garis terlihat paralel dan tidak terlihat adanya potongangaris yang ditunjukkan oleh grafik.

4. PEMBAHASAN

4.1. Perbedaan Gaya Kognitif terhadap Prestasi Matakuliah PG 1

Berdasarkan hasil penelitian, terdapat perbedaan pada variable gaya kognitif terhadap prestasi matakuliah perancangan struktur bangunan gedung. Hasil pengujian prestasi perancangan struktur bangunan gedung mahasiswa berdasarkan gaya kognitif menunjukkan bahwa nilai Sig. sebesar 0,002 (Tabel 1) dan kesimpulannya bahwa H_1 diterima. Dimana DNA mahasiswa dengan gaya kognitif *field dependent* sebanyak 73 responden diperoleh nilai rata-rata sebesar 72,8 sedangkan DNA mahasiswa dengan gaya kognitif *field independent* sebanyak 86 responden diperoleh nilai rata-rata sebesar 76,02. Dengan demikian menunjukkan bahwa terdapat perbedaan prestasi berdasarkan gaya kognitif mahasiswadilihat dari nilai rata-rata, dimana mahasiswa dengan gaya kognitif *field independent* lebih tinggi dari pada mahasiswa dengan gaya kognitif *field dependent.* Dilihat dari sisi jumlah, mahasiswa prodi Pendidikan Teknik Bangunan UM angkatan 2019 dan 2020 cenderung lebihmemiliki gaya kognitif *field independent* sehingga rata-rata gaya kognitif yang dimiliki olehmahasiswa adalah *field independent.*

Hal ini sejalan dengan penelitian Nunuk (2014) yang mengatakan bahwa terdapat perbedaan prestasi mahasiswa berdasarkan gaya kognitif dimana gaya kognitif *field independent* memiliki hasil prestasi yang lebih tinggi. Penelitian serupa dilakukan oleh Lamba (2006) yang mengatakan bahwa terdapat perbedaan perolehan hasil belajar yang siginifikan. Hasil temuan dari penelitian tersebut menunjukkan jika siswa yang memiliki gaya kognitif *field independent* memiliki rerata hasil belajar yang lebih tinggi daripada siswa yang memiliki gaya kognitif *field dependent.*

Penelitian lain yang dilakukan oleh Masruroh dan Wahyuni (2011) menjelaskan bahwa siswa gaya kognitif *field independent* mempunyai hasil belajar matematika lebih baik dibandingkan dengan siswa gaya kognitif *field dependent*. Hal ini dilihat dari rata-rata hasil skor tes, siswa *field independent* mendapatkan nilai rata-rata skor 53,73 lebih tinggi dibandingkan dengan rata-rata skor siswa *field dependent,* yaitu sebesar 43,5. Penelitian serupa lainnya dilakukan oleh Ikhlas (2018). Berdasarkan temuan penelitian tersebut siswa yang memiliki gaya kognitif *field independent* hasil belajarnya lebih tinggi dibandingkan

dengan dengan siswa yang memiliki gaya kognitif *field dependent.* Ini dibuktikan dengan analisis data-data postes, dimana nilai rerata hasil belajar siswa *field independent* lebih tinggi dibandingkan dengan nilai rerata siswa *field dependent.*

4.2. Perbedaan Kebiasaan Belajar terhadap Prestasi PG 1

Signifikasi hasil uji hipotesis tentang perbedaan kebiasaan belajar terhadap prestasi matakuliah perancangan struktur bangunan gedung S1 PTB UM angkatan 2019 dan 2020 memperoleh nilai Sig. 0,001 (Tabel 1) yang artinya bahwa terdapat perbedaan kebiasaan belajar terhadap matakuliah perancangan struktur bangunan gedung, maka H_{II} diterima. Berdasarkan dari hasil penelitian, mahasiswa dengan kebiasaan belajar rutin adalah sebanyak 85 responden dan memiliki nilai rata-rata terhadap hasil prestasi matakuliah perancangan struktur bangunan gedung sebesar 76,3. Sedangkan untuk mahasiswa dengan kebiasaan belajar tidak rutin adalah sebanyak 74 responden dan memiliki nilai rata-rata sebesar 72,5. Berdasarkan nilai rata-rata diatas maka menunjukkan bahwa terdapat perbedaan prestasi matakuliah perancangan struktur bangunan gedung yang mana mahasiswa dengan kebiasaanbelajar rutin memiliki nilai rata-rata yang lebih tinggi daripada mahasiswa dengan kebiasaanbelajar tidak rutin.

Hasil penelitian diatas sejalan dengan penelitian Izdiha dan Djazari (2018) yang menjelaskan bahwa terdapat pengaruh positif kebiasaan belajar terhadap prestasi belajar siswa, dimana kebiasaan belajar yang baik atau rutin akan menghasilkan prestasi belajar yang baik pula. Penelitian serupa juga pernah dilakukan oleh Fauzan dkk (2021) yang mengatakan bahwa kontribusi kebiasaan belajar terhadap hasil prestasi sangat berpengaruh. Hal ini berartibahwa kebiasaan belajar dengan adanya kebiasaan belajar yang rutin, maka hasil prestasi belajar siswa akan meningkat.

4.3. Interaksi antara Gaya Kognitif dan Kebiasaan Belajar terhadap Prestasi PG 1

Berdasarkan hasil uji hipotesis interaksi gaya kognitif dan kebiasaan belajar terhadap prestasi matakuliah perancangan struktur bangunan gedung menghasilkan nilai Sig. sebesar 0,806 (Tabel 1) yang berarti H_{III} ditolak karena tidak ada interaksi antara gaya kognitif dan kebiasaan belajar terhadap prestasi matakuliah perancangan struktur bangunan gedung.

Hasil tersebut didukung dengan tabel 4.2 yang menunjukkan interaksi bahwa prestasi perancangan struktur bangunan gedung yang tinggi dimiliki oleh mahasiswa dengan gaya kognitif *field independent* dan prestasi yang tinggi juga dimiliki oleh mahasiswa dengan kebiasaan belajar rutin. Terlihat juga pada gambar 4.1 yang menunjukkan bahwa tidak ada perpotongan garis pada grafik antara gaya kognitif dan kebiasaan belajar yang memang tidak menunjukkan interaksi. Hal ini sejalan dengan penelitian Halimah (2014) yang menjelaskan bahwa tidak ada interaksi antara gaya kognitif dan kebiasaan belajar terhadap prestasi mahasiswa dan kalaupun ada interaksi antara gaya kognitif dan kebiasaan belajar terhadap prestasi mahasiswa, ini terjadi interaksi yang sangat lemah.

5. KESIMPULAN

Berdasarkan pada hasil penelitian dan pembahasan yang telah dijelaskan pada bab sebelumnya tentang perbedaan gaya kognitif, perbedaan kebiasaan belajar, dan interaksi antara gaya kognitif dan kebiasaan belajar terhadap prstasi perancangan struktur bangunan gedung mahasiswa S1 Pendidikan Teknik Bangunan Gedung Universitas Negeri Malang, maka dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut. Pertama, terdapat perbedaan hasil rerata

terhadap prestasi matakuliah perancangan struktur bangunan gedung berdasarkan gayakognitif. Nilai rata-rata dari gaya kognitif *field independent* secara signifikan lebih unggul daripada mahasiswa dengan gaya kognitif *field dependent.* Kedua, terdapat perbedaan hasil rerata terhadap prestasi matakuliah perancangan struktur bangunan gedung berdasarkan kebiasaan belajar. Mahasiswa dengan kebiasaan belajar rutin memiliki hasil prestasi yang signifikan lebih unggul untuk matakuliah perancangan struktur bangunan daripada mahasiswa dengan kebiasaan belajar tidak rutin. Terakhir, tidak terdapat interaksi antara gaya kognitif dan kebiasaan belajar terhadap prestasi perancangan struktur bangunan gedung.

DAFTAR RUJUKAN

Atika Nur Izdiha, Moh. Djazari, M. P. (2018). Belajar Akuntansi Siswa Kelas Xii Mipa Di Sma Negeri 1 Sewon. *2018*(1), 1–13.

Aunurrahman. (2019). Belajar dan Pembelajaran. *Alfabeta*.

Faridatul Masruroh, T. W. (2011). *P*engaruh Gaya Kognitif Terhadap Hasil Belajar Matematika. September, 407–413.

Fauzan, F., Maksum, H., Purwanto, W., & Indrawan, E. (2021). Hubungan Sikap Belajar dan Kebiasaan Belajar dengan Hasil Belajar Mata Pelajaran Teknologi Dasar Otomotif (TDO). *Mimbar Ilmu*, *26*(1), 45. https://doi.org/10.23887/mi.v26i1.31347

Halimah S. (2014). Pengaruh Gaya Belajar Dan Kebiasaan Belajar Terhadap Prestasi Akademik Mahasiswa TA. *2013/2014*.

Ikhlas, A. (2018). Pengaruh Model Pembelajaran Berbasis Masalah dan Gaya Kognitif SiswaTerhadap Hasil Belajar Matematika Siswa di Kelas VIII SMP Negeri 7 Kerinci. *Jurnal Ilmiah Ilmu Terapan Universitas Jambi|JIITUJ|*, *2*(2), 135–143.https://doi.org/10.22437/jiituj.v2i2.5988

Jannah, D. M., Hidayat, M. T., Ibrahim, M., & Kasiyun, S. (2021). Pengaruh Kebiasaan Belajar dan Motivasi Belajar terhadap Prestasi Belajar Siswa di Sekolah Dasar. *Jurnal Basicedu*, *5*(5), 3378–3384. https://jbasic.org/index.php/basicedu/article/view/1350

Lamba, H. A. (2006). Pengaruh Pembelajaran Kooperatif Model STAD dan Gaya Kognitif terhadap Hasil Belajar Fisika Siswa SMA. *Jurnal Ilmu Pendidikan*, *13*(2), 122–128.

Nunuk Suryanti. (2014). Pengaruh Gaya Kognitif Terhadap Hasil Belajar Akuntansi Keuangan Menengah 1. *Jurnal Ilmiah Akuntantsi Dan Humanika*, *4*, 1393–1406.

Rahmawan E.F, T. H. (2013). Perbandingan Minat Kelas Ipa Dan Kelas Ips Terhadap Pembelajaran Pendidikan Jasmani, Olahraga, Dan Kesehatan Di SMA. *Jurnal Pendidikan Olahraga Dan Kesehatan*, *01*, 107–112.

Suradi. (2007). Profil Gaya Berpikir Siswa SMP dalam Belajar Matematika. *Jurnal Pendidikan Dan Kebudayaan*.

Live and Applied Science, Volume 4
Prosiding National Seminar and Call for Paper Civil Days 2024 (EnviroCivil-2024)
Diselenggarakan di Malang, 28 Agustus 2024
e-ISSN (2964-772X)

PENGENBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN BERBASIS ADOBE ANIMATE UNTUK PELAJARAN KONSTRUKSI DAN UTILITAS GEDUNG

Puguh Idea triatma[1], Tri Kuncoro[2] dan Eko Suwarno[3]

[1]Universitas Negeri Malang, email: dhiyma@gmail.com
[2]Universitas Negeri Malang, email: tri.kuncoro.ft@um.ac.id
[3]Universitas Negeri Malang, email: made.wena.ft@um.ac.id

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan media pembelajaran interaktif berbasis Adobe Animate sebagai pendukung efektif dalam pengajaran mata pelajaran konstruksi dan utilitas gedung. Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi saat ini menawarkan peluang baru untuk meningkatkan kualitas pembelajaran, terutama di bidang konstruksi dan utilitas gedung yang membutuhkan pemahaman mendalam tentang desain dan proses konstruksi. Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah Research and Development (R&D) yang melibatkan tahapan perencanaan, pengembangan, dan evaluasi. Langkah awal melibatkan analisis kebutuhan pembelajaran di bidang konstruksi dan utilitas gedung, kemudian dilanjutkan dengan perancangan konten dan struktur media pembelajaran menggunakan Adobe Animate.Uji coba yang diteliti adalah kualitas dan kelayakan media pembelajaran berupa Animasi berbasis Adobe Animate CC 2021 yang merupakan aspek relevansi materi, aspek pengorganisasian materi, aspek evaluasi/latihan soal, aspek bahasa, aspek tampilan visual, aspek rekayasa perangkat lunak dan aspek efek bagi strategi pembelajaran. Evaluasi dilakukan melalui uji coba terbatas kepada sekelompok siswa dan guru yang terlibat dalam mata pelajaran konstruksi dan utilitas gedung. Hasil evaluasi tersebut digunakan untuk melakukan penyesuaian dan perbaikan pada media pembelajaran yang dikembangkan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan Media Pembelajaran Berbasis Adobe Animate CC 2021 pada materi Struktur Rangka Atap berada dalam kategori sangat layak untuk dijadikan media pembelajaran berdasarkan anlisa dari Ahli Media (92%), Ahli Materi (99%) dan Pendapat Siswa (81,14%).

Kata kunci: Pengembangan, Adobe Animate, Media Pembelajaran

1. PENDAHULUAN

Semakin populer bagi siswa yang ingin memperoleh keterampilan dan pengetahuan yang diperlukan untuk memasuki dunia kerja. Pendidikan Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) memiliki peran yang strategis dalam menyiapkan tenaga kerja yang terampil dan berkualitas untuk memenuhi kebutuhan pasar kerja. Bojonegoro sebagai salah satu kabupaten di Jawa Timur memiliki banyak SMK yang menawarkan berbagai Program Keahlian Terutama Program Keahlian Desain Pemodelan Dan Informasi Bangunan (DPIB) Salah Satunya SMKN 2 Bojonegoro yang terletak di Jl Patimura No.3, Sumbang, Kab. Bojonegoro

Dalam Program Keahlian Terutama Program Keahlian Desain Pemodelan Dan Informasi Bangunan (DPIB) Siswa akan mempelajrai tentang Konstruksi dan Utilitas Gedung (KUG). Menurut (Dimas, 2020) Konstruksi dan Utilitas Gedung (KUG) merupakan salah satu ilmu terapan yang sangat bermamfaat bagi peserta didik. Konstruksi dan utilitas gedung mempelajari semua hal yang berkaitan dengan merancang bangunan dalam bentuk gambar. Termasuk di

Copyright © 2024 The Authors. Published by Universitas Negeri Malang.
This is an open access article distributed under the CC BY-NC 4.0 license -http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/.

dalamnya akan diperkenalkan prosedur pembuatan gambar dalam struktur rangka atap,membuat gambar detail rangka atap. di era saat ini, sebagian besar masyarakat lebih memilih rangka atap berbahan baja dibandingkan rangka atap berbahan kayu. Salah satu alasan masyarakat lebih memilih menggunakan struktur rangka atap berbahan baja dikarena kelangkaan kayu yang semakin meningkat dan efesiensi harga yang terbilang tinggi.

Dengan menguasai konstruksi dan utilitas gedung diharapkan peserta didik dapat membentuk keterampilan siswa dalam merencanakan bangunan lengkap dengan utilitasnya. Tingkat pemahaman siswa terhadap materi yang diajarkan akan berpengaruh kepada kelancaran proses pembelajaran. Dalam proses pembelajaran sendiri dibutuhkan media pembelajaran tambahan seperti video dan lainnya. Berdasarkan Peraturan Pemerintah Nomor 19 Tahun 2005 Tentang Standart Nasional Untuk mencapai Efektifitas Dalam kegiatan belajar mengajar harsu berlangsung Secara Interaktiv, Inspiratif, Menyenangan, menenangkan, Menantang, Memotivasi Siswa Agar lebih Tangap serta memberi kesempatan yang cukup pada praksara, Kreativitas, dan kemandirian sesuai dengan minat dan bakat masing masing individu. Namun, efektivitas pendidikan kejuruan sangat bergantung pada kualitas media pembelajaran yang digunakan untuk mengajar siswa

Menurut Cai & Huang, (2019) Perkembangan media pembelajaran di sekolah menengah kejuruan dibentuk oleh berbagai faktor, antara lain kemajuan teknologi, perubahan pasar tenaga kerja, dan evolusi metode pengajaran. Seiring kemajuan teknologi, sekolah menengah kejuruan harus mengikuti inovasi terbaru dalam media pembelajaran agar tetap relevan dan efektif dalam mempersiapkan siswa untuk dunia kerja. Selain itu, perubahan pasar tenaga kerja juga berdampak pada perkembangan media pembelajaran di sekolah menengah kejuruan, karena pendidik harus beradaptasi dengan perubahan tuntutan pemberi kerja dan keterampilan yang banyak diminati.

Metode pengajaran juga telah berkembang dari waktu ke waktu, dengan lebih menekankan pada pendekatan pembelajaran aktif dan interaktif yang melibatkan siswa dan membantu mereka mengembangkan keterampilan praktis Silvana (2021). Akibatnya, media pembelajaran di sekolah menengah kejuruan juga harus memasukkan perubahan ini dalam metode pengajaran dan dirancang untuk mempromosikan pembelajaran aktif dan pengalaman langsung.

Menurut Rahmawati (2021) Pengembangan media pembelajaran di sekolah menengah kejuruan merupakan proses kompleks yang melibatkan kolaborasi antara pendidik, perancang pembelajaran, dan ahli teknologi. Ini membutuhkan pemahaman menyeluruh tentang kebutuhan siswa, permintaan pasar tenaga kerja, dan inovasi terbaru dalam teknologi dan metode pengajaran. Oleh karena itu, pengembangan media pembelajaran di sekolah menengah kejuruan memerlukan pendekatan yang komprehensif dan sistematis untuk memastikan siswa mendapatkan pendidikan yang sebaik-baiknya.

Pemanfaatan teknologi dalam pendidikan menjadi semakin Meningkat, terutama di era digitalisasi. Salah satu teknologi yang dapat digunakan dalam pendidikan adalah media pembelajaran. Menurut Freitas & Neumann, (2009) Media pembelajaran adalah segala bentuk media yang digunakan untuk memperlancar proses pembelajaran, seperti teks, gambar, audio, dan video. Menurut (Laksmi 2021) Dengan meningkatnya permintaan akan pengalaman belajar yang interaktif dan menarik, penggunaan animasi dalam media pembelajaran menjadi lebih umum. Adobe Animate Merupakan Sebuah platfrom multimedia yang memungkinkan pengguna membuat animasi interaktif, video, dan konten multimedia lainnya. Karena lembaga dan organisasi pendidikan semakin mengandalkan media digital untuk menyampaikan informasi dan melibatkan peserta didik, Adobe Animate menawarkan platform yang kuat dan fleksibel untuk pengembangan media pembelajaran.

Berdasarkan *Obeservasi* yang dilaksanakan pada Senin 17 Juli 2023 di Sekolah SMKN 2 Bojonegoro pada Mata Pelajaran Gambar Konstruksi Gedung dan Sistem Plumbing (GKUGSP) di kelas XI DPIB 1 yang berjumlah 36 siswa, Peneliti memperoleh hasil bahwa sebagian besar Telah memanfaatkan media pembelajaran seperti power point, lembar kerja peserta didik (LKPD), dan autocad. Guru menyampaikan materi dengan metode ceramah kemudian murid mempraktikkan secara individu. alhasil metode tersebut kurang menarik bagi siswa sehingga siswa tidak begitu aktif dalam proses kegiatan pembelajaran sehingga siswa mendapatkan nilai rata rata yang mendekati KKM. Metode pemebalajaran tersebut dirasa masih belum maksimal dan masih belum menggunakan media berbasis Animasi Flash dikarenakan masih minim pengetahuan guru terhadap sofware berbasis flash.

Adobe Animate merupakan aplikasi desain grafis yang sering digunakan oleh desainer-desaner untuk membuat karya profesional(Abdullah & Yunianta, 2018), khususnya dalam bidang animasi Adobe Animate dapat beroperasi pada Microsoft Windows dan Mac Os, serta produk yang dihasilkan oleh Adobe Animate dapat beroperasi pada sistem Windows, Mac, Xbox 360, iPad, iPhone, dan Android. Oleh karena itu, menggunakan Adobe Animate merupakan media pembelajaran yang menarik yang dapat digunakan di smartphone

Menurut Untari (2020) Pengembangan media pembelajaran berbasis Adobe Animate dapat menawarkan beberapa keuntungan. Pertama, ini memberikan pengalaman belajar yang lebih menarik dan interaktif bagi siswa. Dengan penggunaan animasi, siswa dapat lebih memahami konsep dan ide yang kompleks. Kedua, ini dapat memberikan representasi materi yang lebih visual, yang dapat membantu dalam retensi memori. Ketiga, ia menawarkan platform serbaguna dan fleksibel yang dapat disesuaikan agar sesuai dengan gaya belajar dan preferensi yang berbeda. Oleh karena itu, pengembangan media pembelajaran di sekolah menengah kejuruan (SMK) merupakan faktor penting untuk memastikan bahwa siswa menerima pendidikan berkualitas tinggi yang mempersiapkan mereka untuk tuntutan dunia kerja.

Namun, terdapat pula potensi tantangan dalam pengembangan media pembelajaran berbasis Adobe Animate. Salah satu tantangannya adalah perlunya keterampilan dan pengetahuan khusus untuk membuat konten animasi. Tantangan lainnya adalah potensi biaya penggunaan Adobe Animate, yang mungkin membatasi aksesibilitasnya untuk beberapa institusi pendidikan.

Terlepas dari tantangan tersebut, pengembangan media pembelajaran berbasis Adobe Animate berpotensi untuk meningkatkan kualitas pendidikan dan memberikan pengalaman belajar yang lebih menarik dan efektif bagi siswa Terutama pada Program Desain pemodelan dan informasi bangunan .

2. METODE

Jenis penelitian ini adalah penelitian dan pengembangan (research and development/R&D). Penelitian dan pengembangan merupakan proses atau metode yang digunakan untuk memvalidasi dan mengembangkan produk Produk yang dikembangkan pada penelitian ini adalah media animasi Konstruksi Utilitas Gedung (KUG) Berbasis Adobe Animate pada materi struktur rangka atap. Peneliti Memilih SMKN 2 Bojonegoro yang terletak di JL. Pattimura No. 3, Sumbang, Kec. Bojonegoro, Kab. Bojonegoro Prov. Jawa Timur sebagai tempat penelitian. Penelitian ini dilaksanakan meliputi tahap persiapan pada bulan Juli 2023-Oktober 2023. Tahap Pelaksanaan dilaksanakan pada November 2023. Prosedur penelitian ini mengadaptasi model pengembangan ADDIE, yaitu model pengembangan yang terdiri dari lima tahapan yang terdiri dari Analysis (analisis), Design (desain), Development (pengembangan), Implementation (implementasi) dan (evaluasi). Namun dalam penelitian ini hanya sampai tahap implementasi saja. Subjek uji coba yang terlibat adalah satu orang ahli media pembelajaran, satu orang ahli

materi, praktisi pembelajaran Konstruksi Utilitas Gedung (guru Konstruksi Utilitas Gedung SMKN 2 Bojonegoro), dan 36 siswa kelas XI DPIB 1 SMKN 2 Bojonegoro. Uji coba yang diteliti adalah kualitas dan kelayakan media pembelajaran berupa Animasi berbasis Adobe Animate CC 2021 yang merupakan aspek relevansi materi, aspek pengorganisasian materi, aspek evaluasi/latihan soal, aspek bahasa, aspek tampilan visual, aspek rekayasa perangkat lunak dan aspek efek bagi strategi pembelajaran. Data yang akan dikumpulkan dalam penelitian ini terdiri dari dua data, yaitu data kualitatif dan kuantitatif. Instrumen pengumpulan data yang digunakan adalah angket atau kuesioner dengan skala likert 4 kriteria.

3. HASIL

Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Adobe Animate Untuk Mata Pelajaran Konstruksi Dan Utilitas Gedung Dengan Perangkat Lunak Jurusan Desain Pemodelan Dan Informasi Bangunan SMKN 2 bojonegoro yang dilaksanakan pada 18 Januari 2024 dengan menggunakan Model pengembangan ADDIE dengan tahapan Analysis (Analisis), Design (Desain), Development (Pengembangan), Implementation (Implementasi) dan Evaluating (Evaluasi), namun dalam penelitian ini hanya sampai tahap implementasi saja. Semua tahapan tersebut akan diuji kelayakan oleh ahli media, ahli materi dan pendapat siswa.

3.1. Ahli Media

Validasi yang dilakukan oleh ahli Media adalah dengan mengumpulkan saran dan pendapat dari ahli Media untuk melakukan revisi. Penilaian media pembelajaran oleh ahli Media dapat dilihat di tabel berikut

Tabel 1. Validasi Kelayakan Media Pembelajaran oleh Ahli Media

No	Indikator	Nilai
1	Aspek Bahasa	11
2	Aspek Efek bagi strategi pembelajaran	20
3	Aspek Rekayasa Perangkat Lunak	23
4	Aspek Tampilan Visual	27
TOTAL		**81**

Berdasarkan penilaian oleh ahli media secara keseluruhan, media mendapatkan nilai total 81,00 pada 22 indikator.

3.2. Ahli Materi

Validasi yang dilakukan oleh ahli Materi adalah dengan mengumpulkan saran dan pendapat dari ahli Materi untuk melakukan revisi. Penilaian media pembelajaran oleh ahli Materi dapat dilihat di tabel berikut

Tabel 2. Validasi Kelayakan Media Pembelajaran oleh Ahli Materi

No	Indikator	Nilai
1	Aspek Relevansi Materi	15
2	Aspek Pengorganisasian Materi	24
3	Aspek Evaluasi/Latihan Soal	28
4	Aspek Bahasa	8
5	Aspek Efek bagi Strategi Pembelajaran	20
TOTAL		**99**

Berdasarkan penilaian oleh ahli materi secara keseluruhan, media mendapatkan nilai total 99,00 pada 25 indikator.

3.3. Siswa

Penilaian media pembelajaran dilakukan oleh 36 siswa di SMKN 2 Bojonegoro dengan menggunakan angket yang dibagikan di akhir jam mengajar. Berikut merupakan rekapitulasi keseluruhan dari pendapat siswa kelas X1 DPIB 1 SMKN 2 Bojonegoro.

Tabel 3. Validasi Kelayakan Media Pembelajaran oleh Siswa

No	Indikator	Nilai
1	Aspek Relevansi Materi	16,97
2	Aspek Pengorganisasian Materi	20,14
3	Aspek Evaluasi/Latihan Soal	20,06
4	Aspek Bahasa	6,61
5	Aspek Efek bagi Strategi Pembelajaran	17,36
	TOTAL	**81,14**

Berdasarkan penilaian oleh siswa secara keseluruhan, media mendapatkan nilai total 81,14 pada 24 indikator.

Setelah didapat nilai validasi kelayakan dari ketiga penguji, selanjutnya dapat dibuat persentase perolehan kelayakan media pembelajaran yang dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 4. Perolehan Persentase Kelayakan Media Pembelajaran

No	Penguji	Nilai Rata-Rata	Persentase	Kategori
1	Ahli Media	3,681	92%	Sangat Layak
2	Ahli Materi	3,96	99%	Sangat Layak
3	Siswa	3,38	76,1%	Sangat Layak

Berdasarkan penilaian oleh ahli Media secara keseluruhan, media mendapatkan nilai persentase sebesar 92,00%, ahli materi sebesar 99% dan siswa seebsar 76,1%. Sehingga termasuk ketiganya masuk kedalam kategori sangat layak untuk digunakan sebagai media pembelajaran.

4. PEMBAHASAN

4.1. Ahli Media

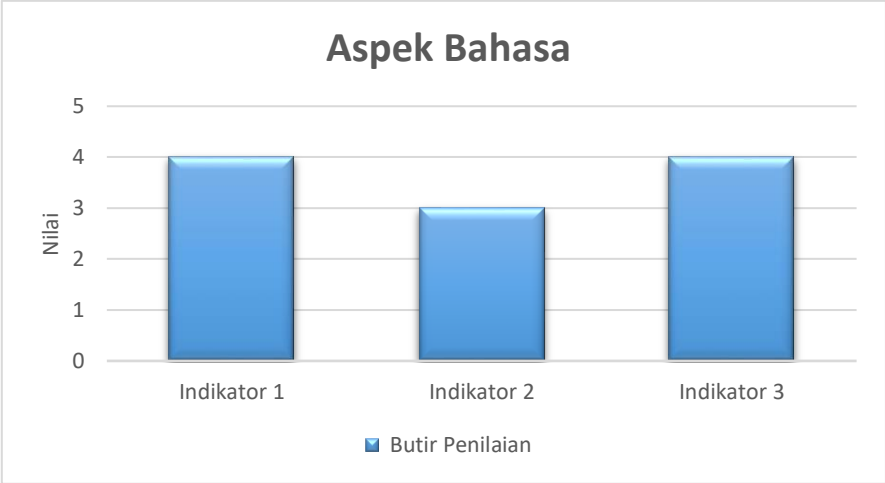
Berdasarkan penilaian oleh ahli Media secara keseluruhan, media mendapatkan nilai total 81,00 pada 22 indikator sehingga termasuk kategori sangat baik. Apabila dihitung dengan persentase, media mendapatkan nilai 92,00% sehingga termasuk dalam kategori sangat layak untuk digunakan sebagai media pembelajaran. Selain analisis nilai keseluruhan, dapat diketahui pula penilaian media ini jika dilihat dari masing-masing aspek. Berikut disajikan analisis kelayakan untuk setiap aspek yang dinilai oleh Ahli Media

a. Aspek Bahasa

Table 5. Apek Bahasa Validator Media

Aspek Bahasa	Nilai	Kriteria
Jumlah	11,00	Sangat Baik
Rata-Rata	3,66	Sangat Layak
Presentase	91,66%	

Pada Aspek Bahasa Terdapat 3 indikator dan mendapatkan nilai 12,00 Sehingga termasuk kedalam kategori sangat Layak Sugiyono (2017: 125) dengan rata rata 3,66 poin dan Presentase yang diperoleh 91,66%. Berdasarkan perhitungan media pembelajaran Struktur Rangka Atap ini termasuk dalam kategori sangat layak digunakan.Penilaian Aspek Bahsa Dapat dilihat dalam Grafik dibawah ini:



Gambar Error! No text of specified style in document. **Diagram Aspek Bahasa oleh Ahli Media**

b. Aspek Efek bagi Strategi Pembelajaran

Table 6 Aspek Efek Bagi strategi Pembelajaran Validator Media

Aspek Efek bagi Strategi Pembelajaran	Nilai	Kriteria
Jumlah	20,00	Sangat Baik
Rata-Rata	4,00	Sangat Layak
Presentase	100%	

Pada Aspek Efek Bagi Startegi Pembelajaran Terdapat 5 indikator dan mendapatkan nilai 20,00 Sehingga termasuk kedalam kategori sangat Layak Sugiyono (2017: 125) dengan rata rata 4,00 poin dan Presentase yang diperoleh 100%. Berdasarkan perhitungan media pembelajaran Struktur Rangka Atap ini termasuk dalam kategori sangat layak digunakan.Penilaian Aspek Efek Bagi Strategi Pembelajaran Dapat dilihat dalam Grafik dibawah ini:



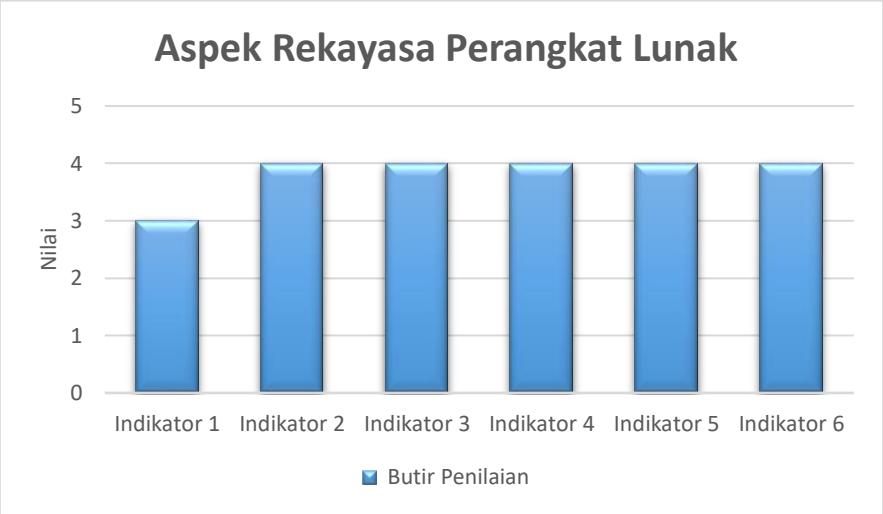
Gambar 1. Diagram Aspek Efek Bagi Startegi pembelajaran oleh Ahli Media

c. Aspek Rekayasa Perangkat Lunak

Table 7. Aspek Rekayasa Perangkat lunak

Aspek Rekayasa Perangkat Lunak	Nilai	Kriteria
Jumlah	23,00	Sangat Baik
Rata-Rata	3,83	Sangat Layak
Presentase	95,83%	

Pada Aspek Rekaya Perangkat Lunak Terdapat 6 indikator dan mendapatkan nilai 23,00 dengan rata rata 3,83 poin dan Presentase yang diperoleh 95,83% Sugiyono (2017: 125). Berdasarkan perhitungan media pembelajaran Struktur Rangka Atap ini termasuk dalam kategori sangat layak digunakan.Penilaian Aspek Efek Bagi Strategi Pembelajaran Dapat dilihat dalam Grafik dibawah ini:



Gambar 2. Diagram Aspek Rekayasa Perangkat Lunak oleh Ahli Media

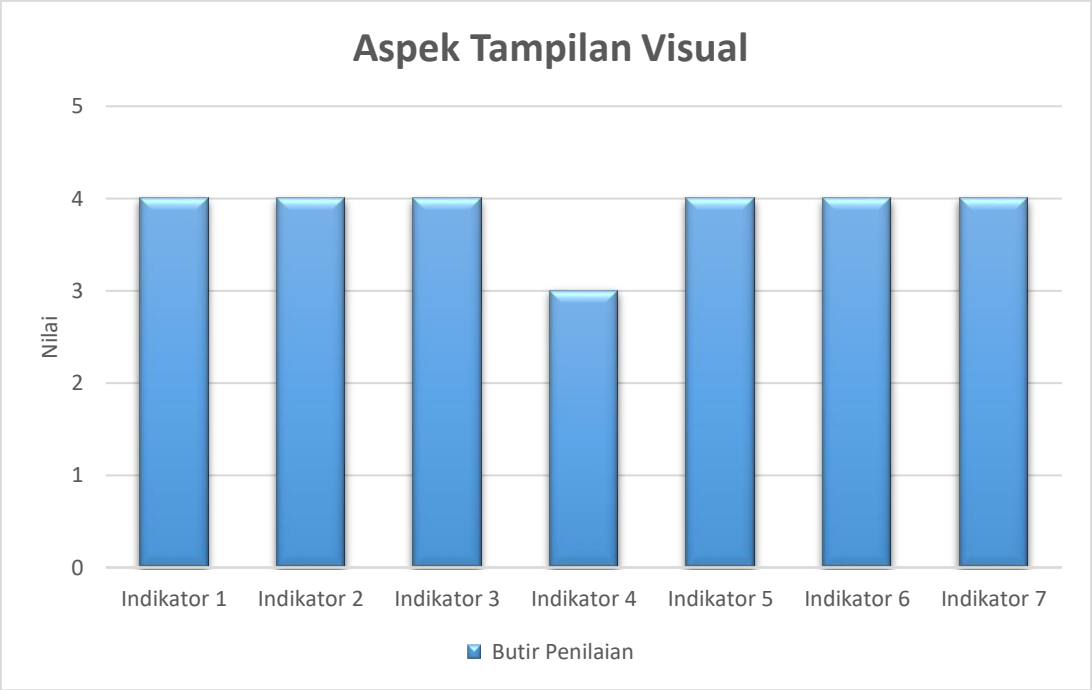
d. Aspek Tampilan Visual

Table 8. Aspek Tampilan Visual

Aspek Tampilan Visual	Nilai	Kriteria
Jumlah	27,00	Sangat Baik
Rata-Rata	3,85	Sangat Layak
Presentase	96,42%	

Pada Aspek Tampilan Visual Terdapat 7 indikator dan mendapatkan nilai 237,00 dengan rata rata 3,85 poin dan Presentase yang diperoleh 96,42%. Berdasarkan perhitungan Maka media pembelajaran Struktur Rangka Atap ini termasuk dalam kategori sangat layak Sugiyono (2017: 125) digunakan. Penilaian Aspek Efek Bagi Strategi Pembelajaran Dapat dilihat dalam Grafik dibawah ini:

Berikut disajikan diagram batang penilaian kelayakan media oleh ahli media dari masing-masing aspek yaitu aspek bahasa, aspek efek strategi pembelajaran, aspek rekayasa perangkat lunak, dan aspek tampilan visual.



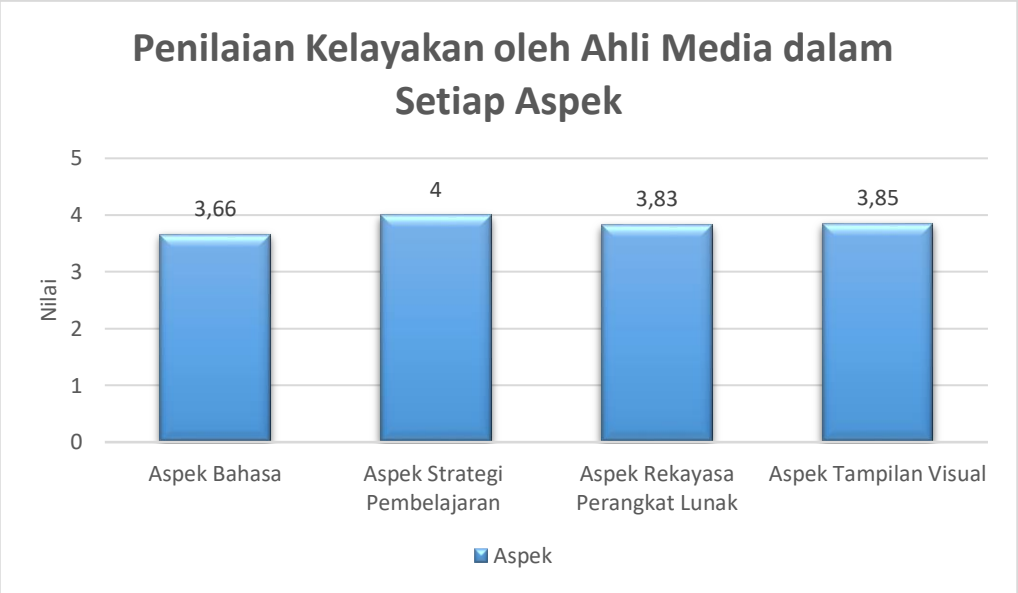
Gambar 3. Aspek Tampilan Visual oleh Ahli Media

Berdasarkan diagram batang diatas maka pada aspek Tampilan visual materi mendapatkan skor rata rata 3,66 poin, pada aspek bahasa mendapatkan skor rata rata 4,00 poin , pada aspek Rekayasa Pereangkat Lunak mendapatkan skor rata rata 3,83 poin, pada aspek Tampilan Visual mendapatkan skor rata rata 3,85 poin. Sedangkan untuk presentase tiap aspek dipaparkan pada tabel berikut:

Table 9. Aspek Kesleuruhan Validator Media

No.	Aspek	Rata-Rata	Presentase
1	Bahasa	3,66	91,66%
2	Efek Bagi Strategi Pembelajaran	4,00	100%
3	Rekayasa Perangkat Lunak	3,83	95,83%
4	Tampilan visual	3,85	96,42%

Berdasarkan diagram batang diatas maka pada aspek Bahasa materi mendapatkan 91,6%, pada aspek bahasa mendapatkan 100% pada aspek Rekayasa Pereangkat Lunak mendapatkan 95,83%, pada aspek Tampilan Visual mendapatkan 96,42%.



Gambar 4. Diagram kelayakan oleh Ahli Media

4.2. Ahli Materi

Validasi yang dilakukan oleh ahli Materi adalah dengan mengumpulkan saran dan pendapat dari ahli Materi untuk melakukan revisi. Penilaian media pembelajaran oleh ahli Materi dapat dilihat di tabel berikut

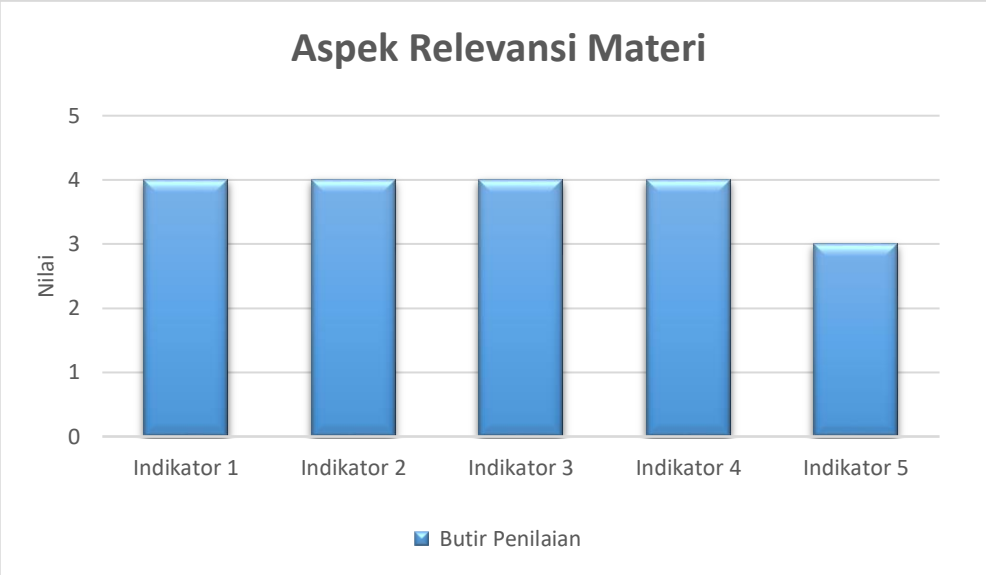
Berdasarkan penilaian oleh ahli Materi secara keseluruhan, media mendapatkan nilai total 99,00 pada 25 indikator sehingga termasuk kategori sangat baik. Apabila dihitung dengan persentase, media mendapatkan nilai 99,00% sehingga termasuk dalam kategori sangat layak untuk digunakan sebagai media pembelajaran. Selain analisis nilai keseluruhan, dapat diketahui pula penilaian media ini jika dilihat dari masing-masing aspek. Berikut disajikan analisis kelayakan untuk setiap aspek yang dinilai oleh Ahli Materi

a. Aspek Relevansi Materi

Table 10. Aspek Relevansi Materi

Aspek Relevansi Materi	Nilai	Kriteria
Jumlah	19,00	Sangat Baik
Rata-Rata	3,80	Sangat Layak
Presentase	95,00%	

Pada Aspek Relevansi Materi Terdapat 5 indikator dan mendapatkan nilai 19,00 Sehingga termasuk kedalam kategori sangat Layak dengan rata rata 3,80 poin dan Presentase yang diperoleh 95%. Berdasarkan perhitungan media pembelajaran Struktur Rangka Atap ini termasuk dalam kategori sangat layak digunakan Sugiyono (2017: 125).Penilaian Relevansi Materi Dapat dilihat dalam Grafik dibawah ini:



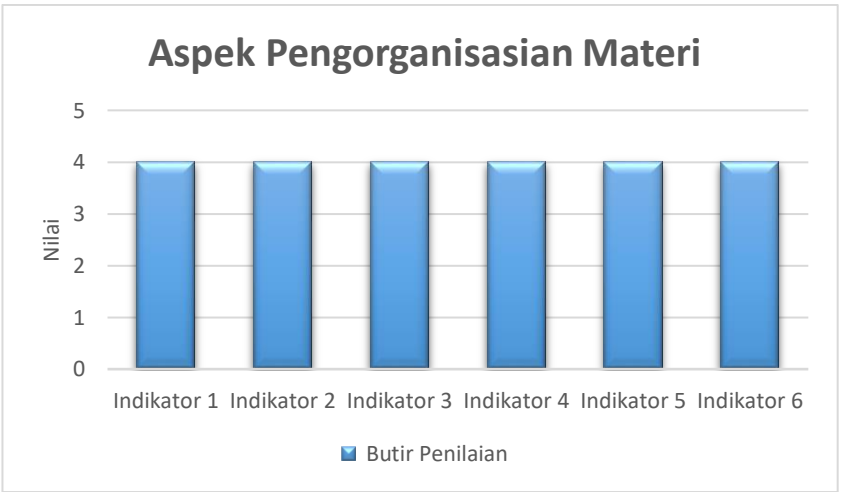
Gambar 5. Aspek Relevansi Materi oleh Ahli Materi

b. Aspek Pengorganisasian Materi

Table 11. Aspek Pengorganisasian Materi Validator Materi

Aspek Pengorganisasian Materi	Nilai	Kriteria
Jumlah	24,00	Sangat Baik
Rata-Rata	4,00	Sangat Layak
Presentase	100%	

Pada Aspek Pengorganisasian Materi Terdapat 6 indikator dan mendapatkan nilai 24,00 Sehingga termasuk kedalam kategori sangat Layak dengan rata rata 4,00 poin dan Presentase yang diperoleh 100%. Berdasarkan perhitungan media pembelajaran Struktur Rangka Atap ini termasuk dalam kategori sangat layak digunakan Sugiyono (2017: 125). Penilaian Pengorganisasian Materi Dapat dilihat dalam Grafik dibawah inii



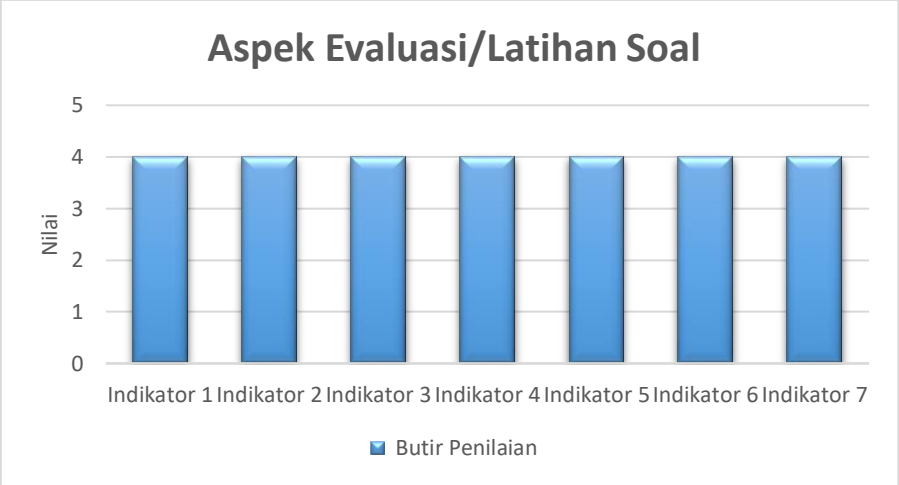
Gambar 6. Aspek Pengorganisasian Materi oleh Ahli Materi

c. Aspek Evaluasi/Latihan Soal

Table 12. Aspek Evaluasi Validator Materi

Aspek Evaluasi/Latihan Soal	Nilai	Kriteria
Jumlah	28,00	Sangat Baik
Rata-Rata	4,00	Sangat Layak
Presentase	100%	

Pada Aspek Evaluasi/Latihan Soal Terdapat 7 indikator dan mendapatkan nilai 28,00 Sehingga termasuk kedalam kategori sangat Layak dengan rata rata 4,00 poin dan Presentase yang diperoleh 100%. Berdasarkan perhitungan media pembelajaran Struktur Rangka Atap ini termasuk dalam kategori sangat layak digunakan Sugiyono (2017: 125). Penilaian evaluasi Dapat dilihat dalam Grafik dibawah ini



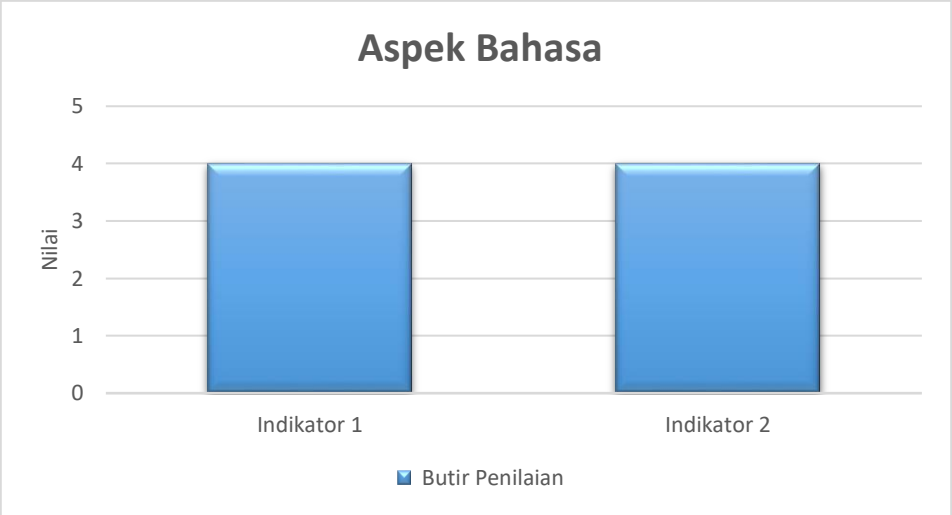
Gambar 7. Aspek Evaluasi/latihan soal oleh Ahli Materi

d. Aspek Bahasa

Table 13. Aspek Bahasa Validatro Materi

Aspek Bahasa	Nilai	Kriteria
Jumlah	8,00	Sangat Baik
Rata-Rata	4,00	Sangat Layak
Presentase	100%	

Pada Aspek Bahsa Terdapat 2 indikator dan mendapatkan nilai 8,00 Sehingga termasuk kedalam kategori sangat Layak dengan rata rata 4,00 poin dan Presentase yang diperoleh 100%. Berdasarkan perhitungan media pembelajaran Struktur Rangka Atap ini termasuk dalam kategori sangat layak digunakan Sugiyono (2017: 125). Penilaian Aspek Bahsa Dapat dilihat dalam Grafik dibawah ini:



Gambar 8. Diagram Aspek Bahasa oleh Ahli Materi

e. Aspek efek bagi Strategi Pembelajaran

Table 14. Aspek Efek Bagi Strategi pembelajaran Oleh Ashli Materi

Aspek Efek Bagi Strategi pembelajaran	Nilai	Kriteria
Jumlah	20,00	Sangat Baik
Rata-Rata	4,00	Sangat Layak
Presentase	100%	

Pada Aspek Efek Bagi Strategi Pembelajaran Terdapat 5 indikator dan mendapatkan nilai 20,00 Sehingga termasuk kedalam kategori sangat Layak dengan rata rata 4,00 poin dan Presentase yang diperoleh 100%. Berdasarkan perhitungan media pembelajaran Struktur Rangka Atap ini termasuk dalam kategori sangat layak digunakan Sugiyono (2017: 125).Penilaian Aspek Stareti Pembelajaran Dapat dilihat dalam Grafik dibawah ini:



Gambar Error! No text of specified style in document.**.9 Diagram Apek Efek Bagi startegi Pembelajaran oleh Ahli Materi**

Berikut disajikan Tabel dan diagram batang penilaian kelayakan media oleh ahli Materi dari masing-masing aspek yaitu ,Aspek relevansi Materi,Aspek Pengorganisasian Materi, Aspek Evaluasi/Latihan Soal, Aspek bahasa, Dan Aspek efek strategi pembelajaran,



Gambar 10. Diagram Kelaykan Media Oleh Ahli Materi

Berdasarkan diagram batang diatas maka pada aspek relevansi materi mendapatkan skor rata rata 3,80 poin, aspek pengorganisasian materi mendapatkan skor rata rata 4,00 poin, pada aspek evaluasi/latihan soal mendapatkan skor rata rata 4,00 poin, pada aspek bahasa mendapatkan skor rata rata 4,00 poin, pada aspek efek bagi startegi pembelajaran mendapatkan skor rata rata 4,00 poin. Sedangkan untuk presentase tiap aspek dipaparkan pada tabel berikut:

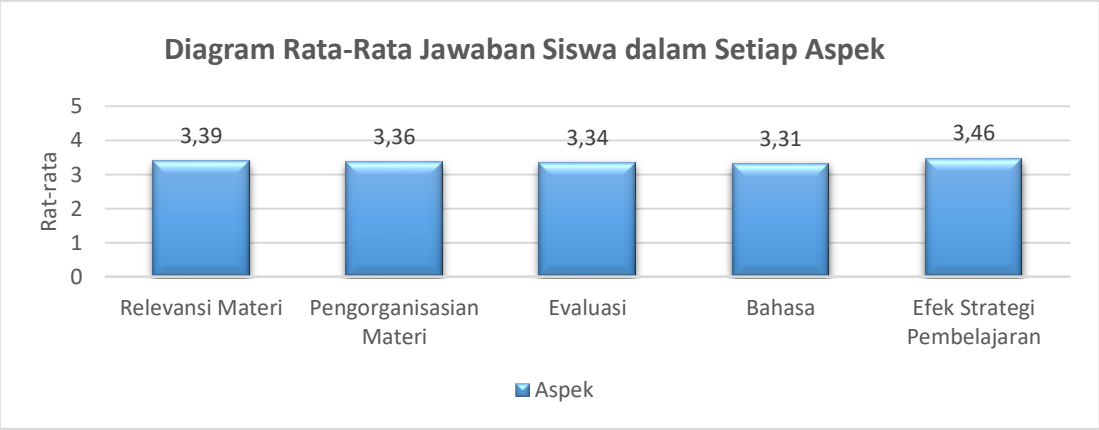
Table 15. Tabel Kelayakan Oleh Ahli Materi

No	Aspek	Rata-Rata	Presentase
1	Relevansi Materi	3,80	95,0%
2	Pengorganisasian Materi	4,00	100%
3	Evaluasi/Latihan soal	4,00	100%
4	Bahasa	4,00	100%
5	Efek Bagi Strategi Pembelajaran	4,00	100%

Berdasarkan Tabel diatas maka pada aspek relevansi materi mendapatkan 95,0%, aspek pengorganisasian materi mendapatkan 100%, pada aspek evaluasi/latihan soal mendapatkan 100%, pada aspek bahasa mendapatkan 100%, pada aspek efek bagi startegi pembelajaran mendapatkan skor 100%.

4.3. Siswa

Penilaian media pembelajaran juga dilakukan oleh 36 siswa di SMKN 2 Bojonegoro dengan menggunakan angket yang dibagikan di akhir jam mengajar, dari tabel Hasil Rekapitulasi dapat diketahui bahwa seluruh pertanyaan mendapatkan "Respon Positif" dengan persentase ≥ 70%. Berikut disajikan persentase jawaban siswa setiap Aspek dalam bentuk diagram batang.



Gambar 10. Diagram Kelayakan Berdasarkan Pendapat Siswa

Berdasarkan diagram batang diatas maka pada aspek relevansi materi mendapatkan skor rata rata 3,39 poin, aspek pengorganisasian materi mendapatkan skor rata rata 3,36 poin, pada aspek evaluasi/latihan soal mendapatkan skor rata rata 3,34 poin, pada aspek bahasa mendapatkan skor rata rata 3,31 poin, pada aspek efek bagi startegi pembelajaran mendapatkan skor rata rata 3,46 poin. Sedangkan untuk presentase tiap aspek dipaparkan pada tabel berikut:

Table 16. Rekapitulasi Tiap Aspek berdasarkan Angket Siswa

No Aspek	Nilai Maksimal	Jumlah Siswa	Jumlah Indikator Tiap Aspek	Nilai Diperoleh	Presentase
1	4	36	5	611	84,86 %
2	4	36	6	725	83,91 %
3	4	36	7	722	71,63 %
4	4	36	2	238	82,64 %
5	4	36	5	625	86,61 %

Berdasarkan Tabel diatas maka pada aspek relevansi materi mendapatkan skor 84,86%, aspek pengorganisasian materi mendapatkan skor 83,91%, pada aspek evaluasi/latihan soal mendapatkan skor 71,63%, pada aspek bahasa mendapatkan skor 82,64%, pada aspek efek bagi startegi pembelajaran mendapatkan skor 86,61% sehingga jika dirata rata maka mendapatkan 81,14%. dan dapat dikategorikan sangat layak Sugiyono (2017: 125).

5. SIMPULAN

Berdasarkan analisis data dan pembahasan di bab V, maka dapat disimpulkan

1. Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Adobe Animate CC 2021 pada materi Struktur Rangka Atap menggunakan model pengembangan ADDIE yaitu Analysis (Analisis), Design (Desain), Development (Pengembangan), Implementation (Implementasi), dan Evaluation (Evaluasi). Penelitian ini hanya dibatasi sampai tahap Implementasi saja
2. Kelayakan Media Pembelajaran Berbasis Adobe Animate CC 2021 pada materi Struktur Rangka Atap berdasarkan Ahli Media berdasarkan Keseluruhan Aspek Mendapatkan Nilai 3,68 sehingga termasuk kedalam kategori Sangat Baik dan jika dipresentasekan mdia ini mendapatkan 92%, Hal ini menunjukkan Bahwa dari aspek keseluruhan berdasarkan (%) berada pada kategori sangat layak untuk dijadikan media pembelajaran
3. Kelayakan Media Pembelajaran Berbasis Adobe Animate CC 2021 pada materi Struktur Rangka Atap berdasarkan Ahli Materi berdasarkan Keseluruhan Aspek Mendapatkan Nilai 3,96 sehingga termasuk kedalam kategori Sangat Baik dan medapatkan skor total 99,00 poin

sehingga jika dipresentasekan mdia ini mendapatkan 99%, Hal ini menunjukkan Bahwa dari aspek keseluruhan berdasarkn (%) berada pada kategori sangat layak untuk dijadikan media pembelajaran

4. Respon Siswa terhadap Media Pembelajaran Berbasis Adobe Animate CC 2021 pada materi Struktur Rangka Atap berdasarkan berdasarkan Keseluruhan Aspek Mendapatkan Nilai rata rata 3,38 poin sehingga termasuk kedalam kategori Sangat Baik sehingga jika dipresentasekan mdia ini mendapatkan 81,00%, Hal ini menunjukkan Bahwa dari aspek keseluruhan berdasarkn (%) berada pada kategori sangat layak untuk dijadikan media pembelajaran

DAFTAR RUJUKAN

Abdullah, F. S., & Yunianta, T. N. H. (2018). Pengembangan Media Pembelajaran Matematika Trigo Fun Berbasis Game Edukasi Menggunakan Adobe Animate Pada Materi Trigonometri. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, *7*(3), 434. https://doi.org/10.24127/ajpm.v7i3.1586

Cai, P., & Huang, Y. (2019). *Research on Innovation of Digital Talents Training Model of Intangible Cultural Heritage in Vocational Colleges*. *336*(Icsshe 19), 911–914.

Dimas Anggas Setiawan. (2020). KUALITAS PENGEMBANGAN MEDIA VIDEO 3 DIMENSI PADA MATERI MENGGAMBAR STRUKTUR RANGKA ATAP Dimas Anggas Setiawan Gde Agus Yudha Prawira Adistana. *Jurnal JKPTB*, *1*(no 6).

Freitas, S. de, & Neumann, T. (2009). The use of "exploratory learning" for supporting immersive learning in virtual environments. *Computers and Education*, *52*(2), 343–352. https://doi.org/10.1016/j.compedu.2008.09.010

Laksmi, N. K. ., Yasa, I. K. ., & Mirayani, K. A. M. (2021). The use of animation video as learning media for young. *Universitas Pendidikan Ganesha*, 42–52.

Rahmawati, Y., Hadinugrahaningsih, T., & Ridwan, A. (2021). *Developing the critical thinking skills of vocational school students in electrochemistry through STEM - project- based learning (STEM-PjBL) Developing the Critical Thinking Skills of Vocational School Students in Electrochemistry through STEM - Project*. *040002*.

Silvana, T. S., Ekohariadi, Buditjahjanto, I. G. P., Rijanto, T., Munoto, & Nurlaela, L. (2021). Study of the implementation of online learning models in vocational schools. *Journal of Physics: Conference Series*, *1810*(1). https://doi.org/10.1088/1742-6596/1810/1/012066

Untari, R. S., Kamdi, W., Dardiri, A., Hadi, S., & Nurhadi, D. (2020). The Development and Application of Interactive Multimedia in Project-Based Learning to Enhance Students' Achievement for 2D Animation Making. *International Journal of Emerging Technologies in Learning (IJET)*, *15*(16), 17. https://doi.org/10.3991/ijet.v15i16.16521

Live and Applied Science, Volume 4
Prosiding National Seminar and Call for Paper Civil Days 2024 (EnviroCivil-2024)
Diselenggarakan di Malang, 28 Agustus 2024
e-ISSN (2964-772X)

PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN VIDEO TUTORIAL *AUTOCAD* PADA MATA PELAJARAN APLIKASI PERANGKAT LUNAK DAN PERENCANAAN INTERIOR GEDUNG SISWA KELAS XI JURUSAN DPIB DI SMK ISLAM 1 KOTA BLITAR

Ayu Solgia Wulidal Muamiroh[1], Sugiyanto[2] dan Eko Suwarno[3]

[1]Universitas Negeri Malang, email: ayusolgia12@gmail.com
[2]Universitas Negeri Malang, email: sugiyanto.ft@um.ac.id
[3]Universitas Negeri Malang, email: eko.suwarno.ft@um.ac.id

Abstrak

Tujuan penelitian ini adalah mengembangkan media pembelajaran Video Tutorial *AutoCAD* serta menguji kevalidan media pembelajaran video tutorial *AutoCAD* yang telah dikembangkan melalui uji validasi materi dan validasi media. Hasil observasi dan wawancara guru Aplikasi Perangkat Lunak dan Perencanaan Interior Gedung di SMK Islam 1 Kota Blitar dalam proses pembelajaran Aplikasi Perangkat Lunak dan Perencanaan Interior Gedung di Kelas XI Desain Pemodelan dan Informasi Bangunan masih belum maksimal, diperlukan inovasi media pembelajaran yang dapat membantu guru dan siswa dalam memahami materi menggambar menggunakan aplikasi *AutoCAD* pada mata pelajaran Aplikasi Perangkat Lunak dan Perencanaan Interior Gedung. Metode pengembangan ini menggunakan metode *Research and Development* (R&D) dengan model Sugiyono yang mengadaptasi *Borg and Gall*. Model penelitian ini terdiri dari 5 tahapan yaitu potensi dan masalah, pengumpulan data, desain produk, validasi desain, dan revisi produk. Teknik pengumpulan data dilakukan dengan memberi lembar validasi kepada validator ahli materi yaitu guru Aplikasi Perangkat Lunak dan Perencanaan Interior Gedung di SMK Islam 1 Kota Blitar, validator ahli media adalah dosen media pembelajaran di Departemen Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Negeri Malang. Data selanjutnya diolah menggunakan rumus persentase dengan menguji validitas dan reliabilitas. Hasil Penilaian pengembangan media Video Tutorial *AutoCAD* yang dikembangkan terdiri dari 3 Kompetensi Dasar (KD) didapatkan KD 3.11 mendapatkan rata-rata persentase tingkat validitas 94,2%, pada KD 3.12 mendapatkan rata-rata persentase tingkat validitas 96,8%, dan pada KD 3.13 mendapatkan rata-rata persentase tingkat validitas 95,2%. Dari ketiga Kompetensi Dasar memiliki kriteria “Sangat Layak”, dengan demikian media pembelajaran ini dianggap sangat layak untuk digunakan dalam pembelajaran.

Kata kunci: Media Pembelajaran, *AutoCAD*, Aplikasi Perangkat Lunak dan Perencanaan Interior Gedung

1. PENDAHULUAN

Pendidikan merupakan kegiatan yang dilakukan secara sadar dan direncanakan untuk dapat mewujudkan proses pembelajaran, bertujuan agar peserta didik dapat secara aktif mengembangkan potensi dalam dirinya (Rohman, 2013). Pendidikan memiliki peran penting dalam kehidupan manusia, melalui pendidikan dapat menumbuhkan potensi dan kemampuan yang dimiliki karena mendapatkan banyak ilmu pengetahuan, keterampilan, dan pengalaman (Rahman dkk., 2022).

Copyright © 2024 The Authors. Published by Universitas Negeri Malang.
This is an open access article distributed under the CC BY-NC 4.0 license -http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/.

Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) merupakan lembaga pendidikan yang memiliki tanggungjawab untuk menciptakan sumber daya manusia yang memiliki kemampuan, keterampilan, dan keahlian (Tri Munandar, 2019). Tujuan Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) adalah menyiapkan peserta didik untuk memasuki lapangan kerja dan mengembangkan perilaku profesionalisme, bisa menentukan karir, bisa berkompetensi dan bisa mengembangkan diri, sebagai tenaga kerja tingkat menengah untuk memenuhi kebutuhan global usaha dan industri pada waktu ini juga masa yang akan tiba, serta menjadi warga negara yang adaptif, produktif dan kreatif (Roberts, 2003).

Desain Pemodelan dan Informasi Bangunan merupakan program keahlian yang membekali peserta didik dengan keterampilan, pengetahuan, serta sikap, agar menjadi siswa yang kompeten, kreatif, dan pandai mendesain bangunan. Program keahlian DPIB merupakan program keahlian yang mempelajari desain bangunan, konstruksi gedung, dan perbaikan gedung (Rizki & Arbi, 2022). Dalam proses pembelajaran keahlian Desain Permodelan dan Informasi Bangunan (DPIB) banyak hal yang menentukan tingkat keberhasilan peserta didik, salah satunya adalah perbaikan dalam proses belajar baik dari segi metode belajar maupun media penyampaian yang dipakai oleh pendidik.

Media pembelajaran adalah alat yang dapat membantu berjalannya proses pembelajaran dan memiliki fungsi untuk memperjelas materi yang disampaikan, sehingga dapat mencapai tujuan dari pembelajaran dengan baik (Azhari, 2015). Salah satu media pembelajaran yang sekarang banyak digunakan dalam proses belajar mengajar yaitu komputer. Komputer berperan penting sebagai manajer dalam proses pembelajaran yang dikenal dengan istilah *Computer Manageed Instruction* (CMI). Komputer juga memiliki peran sebagai pembantu tambahan dalam proses pembelajaran, yaitu sebagai penyaji informasi isi materi pembelajaran dan latihan atau yang dikenal dengan istilah *Computer Assisted Instruction* (CAI) (Atmajayani, 2018).

AutoCAD merupakan salah satu program komputer yang menjadi media pembelajaran. *Automatic Computer Aided Design* (*AutoCAD*) merupakan program yang dapat berfungsi sebagai alat bantu untuk merancang bangunan. *AutoCAD* adalah perangkat lunak yang dikembangkan oleh *Autodesk* digunakan untuk menggambar dalam bentuk dua dimensi (2D) dan tiga dimensi (3D). *AutoCAD* sendiri sering digunakan oleh insinyur sipil, *Land Developers*, arsitek, *Desainer Interior* dan lainnya (Ramadhan, 2016).

Berdasarkan survei dan wawancara terhadap guru pengampu program keahlian DPIB, di SMK Islam 1 Kota Blitar program keahlian DPIB ini lebih berfokus kepada gambar. Siswa dituntut mampu menguasai beberapa *software* dengan berbekal pembelajaran menggunakan buku pendamping pembelajaran. Buku pendamping pembelajaran ini sudah sering digunakan oleh peserta didik akan tetapi belum maksimal sebagai media pembelajaran karena belum dapat menarik motivasi siswa untuk belajar lebih baik lagi. Penggunaan buku sebagai media pembelajaran dirasa kurang diminati oleh peserta didik karena materi masih sulit untuk dipahami oleh peserta didik dan guru. Kurangnya penguasaan materi menjadikan kreativitas peserta didik rendah. Hal ini dirasakan oleh beberapa guru pengajar di SMK Islam 1 Kota Blitar.

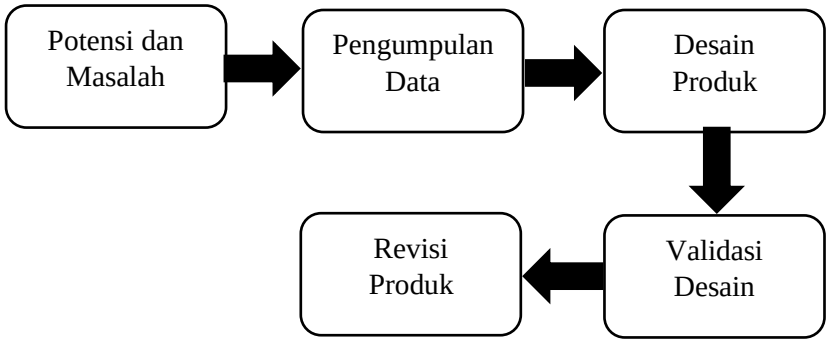
Berdasarkan permasalah yang ada pada penelitian ini, solusi yang dapat digunakan dalam mengatasinya adalah dengan memberikan media Pembelajaran yang dapat menarik minat peserta didik. Media pembelajaran yang dimaksudkan adalah media pembelajaran video tutorial *AutoCAD.* Media pembelajaran video tutorial *AutoCAD* ini diharapkan dapat menarik motivasi peserta didik untuk belajar dan menjadikan hasil belajar peserta didik menjadi lebih baik dan meningkat. Media pembelajaran ini dapat di dipelajari dimanapun dan kapanpun, karena berupa video tutorial sehingga bisa dioperasikan lewat handphone. Selain itu peserta

didik juga dapat melihat secara langsung praktik dalam pembelajaran menggunakan aplikasi *AutoCAD* tersebut.

Berdasarkan pemaparan diatas, maka peneliti mengambil judul penelitian "**Pengembangan Media Pembelajaran Video Tutorial *AutoCAD* Pada Mata Pelajaran Aplikasi Perangkat Lunak Dan Perencanaan Interior Gedung Siswa Kelas XI Jurusan DPIB Di SMK Islam 1 Kota Blitar**"

2. METODE

Penelitian ini menggunakan metode penelitian pengembangan atau *Research and Development* (R&D). Penelitian dan pengembangan merupakan penelitian yang bertujuan untuk membuat produk serta diuji kelayakan produknya (Sugiyono, Metode Penelitian Pendidikan (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif dan R&D), 2013). Produk media yang dikembangkan dengan dengan model pengembangan Sugiyono yang mengadaptasi model *Borg and Gall*.



Penelitian ini dilakukan di SMK 1 Islam Kota Blitar yang beralamat di Jalan Musi Barat No.6, Kauman, Kec. Kepanjenkidul, Kota Blitar, Jawa Timur. Subyek penelitian ini adalah validator ahli materi dan validator ahli media. Metode pengumpulan data adalah observasi, wawancara, dan angket. Instrumen penelaian yang digunakan adalah angket lembar validasi ahli materi dan angket lembar validasi ahli media.

Tabel 1. Skala Likert lembar validasi

Penilaian	Persentase
Sangat Baik	5
Baik	4
Cukup	3
Kurang	2
Sangat Kurang	1

Angket lembar validasi ahli bertujuan untuk memberikan penilaian produk yang dikembkangkan. Validator diberikan angket untuk memberi validasi dari segi materi dan segi media. Hasil yang diperoleh akan menentukan apakah valid atau tidaknya media pembelajaran yang dikembangkan untuk proses pembelajaran. Penilaian validatir dikategorikan pada tabel 1 diatas. Teknik analisis data angket lembar validasi materi dan media diuji kevalidannya serta reabilitasnya menggunakan presentase. Rumusnya adalah sebagai berikut:

a. Uji Kevalidan

$$\mathrm{R} = \frac{\Sigma fm}{\Sigma fa} \times 100\%$$

Keterangan :

R = Validitas.

Σfm = Jumlah frekuensi yang muncul.

Σfa = Jumlah frekuensi seluruh aktivitas.

Setelah mendapatkan validitas pada masing-masing ahli validasi, hasil validitas selanjutnya dianalisis menggunakan rumus sebagai berikut,

$$V = \frac{\Sigma R}{N}$$

Keterangan :

V = Validitas rata-rata.

ΣR = Jumlah total validasi ahli.

N = Jumlah data.

Hasil uji validitas rata-rata lalu dikonversikan ke dalam tabel kriteria di bawah ini.

Tabel 2. Tingkat Kevalidan Media

Persentase	Tingkat Validitas
81% < V ≤ 100%	Sangat Valid
61% < V < 80%	Valid
50% < V < 60%	Cukup Valid
21% < V < 49%	Kurang Valid
0% < V < 20%	Sangat Kurang Valid

b. Uji reabilitas

Uji reliabilitas dilakukan untuk mengetahui kestabilan suatu instrumen penelitian. Tingkat reliabilitas suatu instrumen dapat diketahui dengan rumus (Mawaddah, Ahied, Hadi, & Wulandari, 2019)

$$PA = \left(1 - \frac{A - B}{A + B}\right) \times 100\%$$

Keterangan :

PA = *Precentage Agreement.*

A = Skor tertinggi yang diberikan oleh validator.

B = Skor terendah yang diberikan oleh validator.

Hasil *precentage agreement* di konversikan kedalam tabel kriteria di bawah ini.

Tabel 3. Tingkat Reabilitas instrumen

Persentase	Tingkat Validitas
81% < PA < 100%	Sangat Reliabel
61% < PA < 80%	Reliabel
50% < PA < 60%	Cukup Reliabel
20% < PA < 49%	Kurang Reliabel
0% < PA < 20%	Sangat Kurang Reliabel

Dari analisis diatas, jika media pembelajaran video tutorial *AutoCAD* mendapatkan kelayakan nilai validitas diatas 61% media dapat dikatakan valid dan siap digunakan untuk kegiatan pembelajaran. Apabila media mendapatkan nilai dibawah 61% media belum dapat digunakan untuk kegiatan pembelajaran, perlu revisi lebih lanjut agar bisa digunakan sebagai media pembelajaran.

3. HASIL

Penelitian ini menghasilkan media pembelajaran video turorial *AutoCAD* pada mata pelajaran Aplikasi Perangkat Lunak Dan Perencanaan Interior Gedung dengan materi memahami prinsip dasar gambar 2D, menerapkan perintah aplikasi penggambaran 2D, dan menerapkan aplikasi perangkat lunak pada gambar konstruksi kelas XI Desain Pemodelan dan Informasi Bangunan. Penelitian ini menggunakan model pengembangan Sugiyono yang

mengadaptasi model *Borg and Grall* yang terdiri dari potensi dan masalah, pengumpulan datta, desain produk, validasi desain, dan revisi desain. Produk media pembelajaran video tutorial *AutoCAD* berekstensi .mp4 yang dapat dioperasikan pada handphone maupun komputer. Berikut dijelaskan hasil penilaian kevalidan media pembelajaran yang dikembangkan adalah sebagai berikut.

3.1. Validasi Media Pembelajaran

Tahap validasi media pembelajaran bertujuan untuk mengetahui kelayakan atau kevalidan produk media pembelajaran yang di kembangkan pada pembelajaran dikelas. Produk yang dikembangkan di validasi dari segi materi oleh bapak Moch. Ade Satria, S.T. yaitu guru aplikasi perangkat lunak dan perencanaan interior gedung kelas XI DPIB SMK Islam Kota Blitar, sedangkan validasi dari segi media oleh Drs. Made Wena, M.Pd., M.T. yaitu dosen ahli media.

3.2. Validasi Materi

Validasi materi bertujuan untuk mengetahui kelayakan atau kevalidan dari segi aspek materi, dalam validasi ini terdiri dari aspek penilaian isi materi dan penyajian dan bahasa dan komunikasi. Didapatkan hasil rata-rata presentase kevalidan dari KD 3.11 sebesar 93,3%, KD 3.12 sebesar 93,3%, dan KD 3.13 91,3% dengan kriteria "Sangat Valid". Hasil rata-rata presentase reliabilitas dari KD 3.11 sebesar 94,4%, KD 3.12 sebesar 94,4, dan KD 3.13 sebesar 88,9% dengan kriteria "Sangat Reliabel"

3.3. Validasi Media

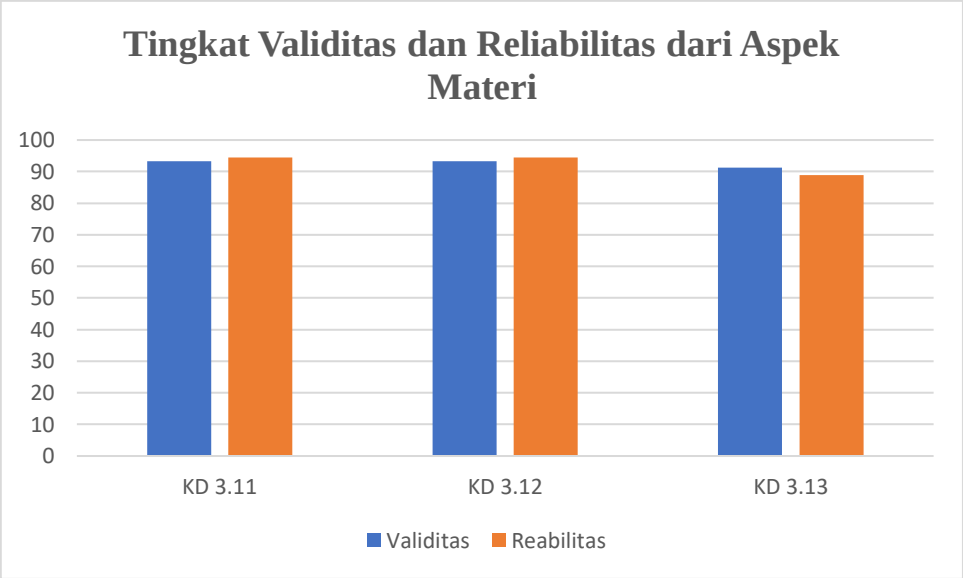
Validasi media bertujuan untuk mengetahui kelayakan atau kevalidan dari segi aspek media, dalam validasi ini terdiri dari aspek penilaian kegunaan, kualitas teks, kualitas gambar dan video, dan penggunaan kata dan bahasa. Didapatkan hasil rata-rata presentase kevalidan dari KD 3.11 sebesar 94,7%, KD 3.12 sebesar 98,6%, dan KD 3.13 97,1% dengan kriteria "Sangat Valid". Hasil rata-rata presentase reliabilitas dari KD 3.11 sebesar 94,4%, KD 3.12 sebesar 94,4, dan KD 3.13 sebesar 94,4% dengan kriteria "Sangat Reliabel".

Setelah didapatkan hasil validasi materi dan validasi media, validator memberi saran tentang pengembangan media berbasis prezi ini adalah sebagai berikut.

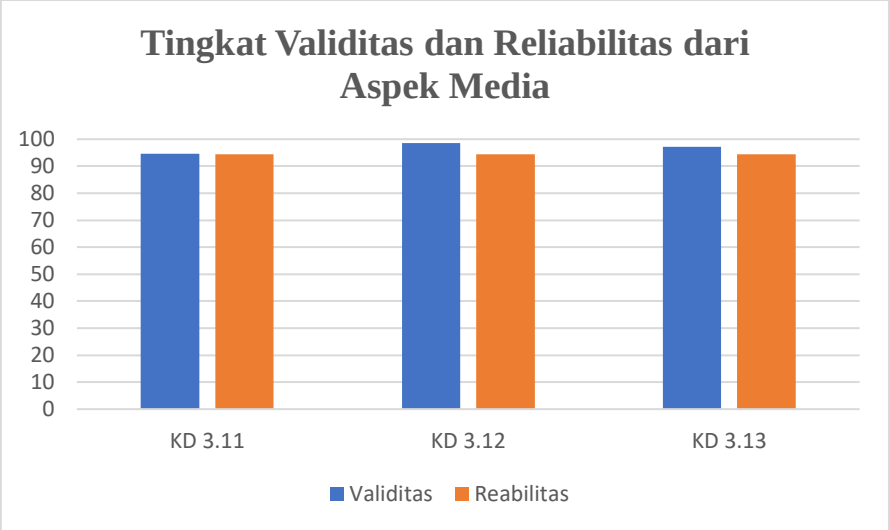
Tabel 4. Komentar dan saran Validasi ahli

No	Komentar dan saran
1	Memerikan audio penjelasan agar penjelasan lebih jelas

Hasil validasi ahli materi dan ahli media dapat dilihat pada grafik dibawah ini.



Gambar 1. Hasil validasi ahli materi



Gambar 2. Hasil Validasi Media

Hasil validasi media pembelajaran video tutorial *AutoCAD* yang dikembangkan sudah valid digunakan dalam proses pembelajaran. Hal ini sejalan dengan penelitian (Iswadi Dkk., 2015) menyatakan bahwa hasil validasi media *AutoCAD* berbasis video pembelajaran sudah valid dan praktis dan dapat digunakan dalam proses pembelajaran.

4. PEMBAHASAN

Media pembelajaran berbasis video yang dikembangkan sudah layak digunakan sebagai media pembelajaran pada mata pelajaran aplikasi perangkat lunak dan perencaan interior bangunan. Media pembelajaran video turorial sudah melalui tahap validasi aspek materi dengan rata-rata presentase kevalidan aspek materi sebesar 92,7% dengan kriteria “Sangat Valid”dan rata-rata presentase reliabilitas aspek materi sebesar 92,6% dengan kriteria “Sangat Reliabel”. Hasil validasi aspek materi yang dikembangkan menandakan sudah sesuai dengan Kopetensi Dasar (KD) atau Kopetensi Inti (KI) pada silabus. Validasi media pembelajaran melalui tahap validasi aspek media dengan rata-rata presentase kevalidan aspek materi sebesar 96,8% dengan kriteria “Sangat Valid”dan rata-rata presentase reliabilitas aspek materi sebesar 94,4% dengan kriteria “Sangat Reliabel”. Hasil validasi aspek media yang dikembangkan dapat

membantu dalam proses pembelajaran menjadi lebih mudah, kemudahan dalam mengakses media pembelajaran, materi yang ditambilkan jelas dan runtut, sehingga media pembelajaran video tutorial *AutoCAD* yang dikembangkan dapat membantu siswa dalam memahami materi pembelajaran.

5. SIMPULAN

Adapun kesimpulan pada penelitian ini meliputi

Pengembangan media pembelajaran menghasilkan video dengan durasi 49 menit 19 detik dengan ukuran file 799 MB. Kelebihan dari media pembelajaran terletak pada versi terbaru yakni *AutoCAD* versi 2021 dengan fitur yang lebih lengkap. Kekurangan media pembelajaran yakni dibutuhkan komputer yang memiliki memori dan *processor* yang tinggi dikarenakan memiliki ukuran aplikasi yang besar.

Hasil uji kelayakan media pembelajaran video tutorial *AutoCAD* didapatkan kevalidan rerata 92,7% (Sangat Layak) aspek materi kevalidan 96,8% (Sangat Layak). Hasil tingkat validitas rata-rata yang didapatkan dari aspek materi dan aspek media media pembelajaran video tutorial AutoCAD yang didapatkan sudah valid serta dapat digunakan untuk kegiatan pembelajaran.

Adapun saran dalam penelitian ini yakni penelitian pengembangan masih dilakukan hanya sebatas uji kevalidan media pembelajaran, sehingga diperlukan penelitian lebih lanjut mengenai pengaruh terhadap proses belajar.

DAFTAR RUJUKAN

Adji, S. U. (2022). Pengembangan Media Pembelajaran Video Tutorial AutoCAD pada Mata Pelajaran MDPL Teknik Gambar Bangunan Kelas XI SMK Negeri 3 Yogyakarta. Jurnal Elektronik Pendidikan Teknik Sipil (JEPTS), 7(3), 1–8.

Atmajayani, R. D. (2018). Implementasi Penggunaan Aplikasi AutoCAD dalam Meningkatkan Kompetensi Dasar Menggambar teknik bagi Masyarakat. Briliant: Jurnal Riset Dan Konseptual, 3(2), 184. https://doi.org/10.28926/briliant.v3i2.174

Azhari, A. (2015). Peran Media Pendidikan Dalam Meningkatkan Kemampuan Bahasa Arab Siswa Madrasah. Jurnal Ilmiah Didaktika, 16(1), 43. https://doi.org/10.22373/jid.v16i1.586

Carina, A., M, R. F., Purnawirawan, O., & R, N. G. (2022). Pengembangan Video Pembelajaran dan Buku Elektronik Dasar-Dasar AutoCAD 2021. Jurnal Pendidikan Teknik Sipil, 4(1), 30–37. https://doi.org/10.21831/jpts.v4i1.48591

Fakta, O., Ndruru, F., Zebua, Y., Telaumbanua, A., & Zega, A. (2023). Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Aplikasi Program Autocad Dalam Kompetensi Dasar Jenis-Jenis Gambar Potongan Pada Mata Pelajaran Gambar Teknik di SMK Negeri 1 Sitolu Ori. 06(01), 8492–8503.

Febriana, T., Rahmah, N., & Cahyaka, H. W. (2022). Studi Literatur Tentang Penerapan Media Video Tutorial Pada Mata Pelajaran Menggambar Autocad 2D. Jurnal Kajian Pendidikan Teknik Bangunan (JKPTB), 8(2), 1–7. https://ejournal.unesa.ac.id/index.php/jurnal-kajian-ptb/article/view/49927/41178

Iswadi, M., Harlin, & Santosa, M. A. (2015). Pengembangan Media Pembelajaran Menggunakan AutoCAD Pada Mata Kuliah Gambar Teknik Di Program Studi Pendidikan Teknik Mesin Universitas Sriwijaya. Jurnal Pendidikan Teknik Mesin, 2(2), 82–96. https://ejournal.unsri.ac.id/index.php/ptm/index

Izzuddin, M. U. (2019). Tujuan dan Fungsi Media Pembelajaran. academia.edu

Khan, M. A., & Hadromi. (2020). Automotive Science and Education Journal. Automotive Science and Education Journal, 9(1), 25–30. http://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/asej

Nashirudin, A. (2017). ANALISIS KELAYAKAN MEDIA VIDEO TUTORIAL PADA MATA KULIAH MENGGAMBAR BANGUNAN SIPIL JURUSAN TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS NEGERI SURABAYA. Diponegoro Journal of Accounting, 2(1), 2–6. http://i-lib.ugm.ac.id/jurnal/download.php?dataId=2227%0A???%0Ahttps://ejournal.unisba.ac.id/index.php/kajian_akuntansi/article/view/3307%0Ahttp://publicacoes.cardiol.br/portal/ijcs/portugues/2018/v3103/pdf/3103009.pdf%0Ahttp://www.scielo.org.co/scielo.ph

Pramudito, A. (2013). Pengembangan Media Pembelajaran Video Tutorial Pada Mata Pelajaran Kompetensi Kejuruan Standar Kompetensi Melakukan Pekerjaan Dengan Mesin Bubut Di SMK Muhammadiyah 1 Playen. Pengembangan Media Pembelajaran, 4.

Putri, E. S. (2022). PENGEMBANGAN E-MODUL TEKNIK PELAKSANAAN DAN PENGAWASAN PEKERJAAN JALAN UNTUK SMK BERBASIS PROJECT BASED LEARNING. July, 1–23.

Rachman, A. (2013). Pengembangan Media Pembelajaran Video Tutorial Dynamic Block Dalam Autocad Pada Mata Pelajaran Menggambar Dengan Perangkat Lunak Kelas Xii Smk N 1 Pajangan. 1–6.

Rahman, A., Munandar, S. A., Fitriani, A., Karlina, Y., & Yumriani. (2022). Pengertian Pendidikan, Ilmu Pendidikan dan Unsur-Unsur Pendidikan. Al Urwatul Wutsqa: Kajian Pendidikan Islam, 2(1), 1–8.

Ramadhan, A. (2016). Pelatihan Penggunaan Software AUTOCAD Bentuk 3 Dimensi Sebagai Pelengkap Gambar Kerja.

Rizki, A. P., & Arbi, Y. (2022). Hubungan Pelajaran Pasca Pandemi Covid-19 Terhadap Hasil Belajar Siswa SMKN 4 Pariaman Jurusan DPIB Mata Pelajaran EBK. 3, 366–369.

Roberts, A. (2003). UNDANG-UNDANG REPUBLIK INDONESIA NOMOR 20 TAHUN 2003 TENTANG SISTEM PENDIDIKAN NASIONAL.

Rohman, M. (2013). Konsep Pendidikan Islam Menurut Ibn Sina Dan Relevansinya Dengan Pendidikan Modern. Epistemé: Jurnal Pengembangan Ilmu Keislaman, 8(2). https://doi.org/10.21274/epis.2013.8.2.279-300

Sativa, S. (2013). Kajian Terhadap ruang pembelajaran di SMK Jurusan Bangunan di Daerah Istimewa Yogyakarta. Inersia, VI(1), 81–92.

Setiawan, U. (2022). Media Pembelajaran (Cara Belajar Aktif: Guru Bahagia Mengajar Siswa Senang Belajar). In Widina Bhakti Persada Bandung.

Singh, P. K. P., & Hashim, H. (2020). Using Jazz Chants to Increase Vocabulary Power among ESL Young Learners. Creative Education, 11(03), 262–274. https://doi.org/10.4236/ce.2020.113020

Tafonao, T. (2018). Peranan Media Pembelajaran Dalam Meningkatkan Minat Belajar Mahasiswa. Jurnal Komunikasi Pendidikan, 2(2), 103. https://doi.org/10.32585/jkp.v2i2.113

Tri Munandar, A. (2019). Peran Sekolah Menengah Kejuruan (Smk) Untuk Meningkatkan Sumber Daya Manusia (Sdm) Di Indonesia. Seminar Nasional Pendidikan Teknik Otomotif Fakultas Keguruan Dan Ilmu Pendidikan - Universitas Muhammadiyah Purworejo, 75–78.

Wulandari, F. (2020). Pemanfaatan Lingkungan Sebagai Sumber Belajar Anak Sekolah Dasar. Journal of Educational Review and Research, 3(2), 105. https://doi.org/10.26737/jerr.v3i2.2158

Live and Applied Science, Volume 4
Prosiding National Seminar and Call for Paper Civil Days 2024 (EnviroCivil-2024)
Diselenggarakan di Malang, 28 Agustus 2024
e-ISSN (2964-772X)

PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN PENGELOLAAN BISNIS KONSTRUKSI DAN PROPERTI BERBASIS APLIKASI ANDROID MENGGUNAKAN *APPYPIE* PADA SISWA SMKN 1 BLITAR

Andika Pebriantoro[1], Sugiyanto[2], Priyono[3]

[123]Universitas Negeri Malang
Surel: *andika.pebriantoro.1705216@students.um.ac.id*

ABSTRAK

Media pembelajaran merupakan salah satu penunjang tercapainya tujuan pembelajaran. didapatkan permasalahan dimana sumber belajar peserta didik untuk pengelolaan bisnis konstruksi dan properti masih terbatas dan peserta didik yang kurang mengenal materi pembobotan dan penjadwalan proyek. Penelitian ini bertujuan untuk membuat sebuah media pembelajaran materi pembobotan dan penjadwalan proyek berbasis aplikasi android mengguakan *appypie*. Setelah itu, akan diuji validasi oleh ahli media, ahli materi dan uji coba pemakaian oleh peserta didik untuk mengetahui seberapa baik media tersebut. Penelitian ini menggunakan metode *Research and Development* dengan langkah-langkah penelitian menurut Borg and Gall yang telah disederhanakan oleh peneliti menjadi 5 langkah. Penelitian dan pengembangan media yang dilakukan menunjukkan tingkat kelayakan media berbasis aplikasi android menggunakan *appypie* sebagai berikut : (1) Ahli materi presentase sebesar 81,18% kriteria kelayakan sangat valid, (2) Ahli media sebesar 97,65% kriteria kelayakan sangat valid. Serta dilakukan uji coba pemakaian oleh peserta didik presentase 85,14% kriteria sangat valid. Berdasarkan penjelasan diatas selanjutnya di rata – rata keseluruahnya dan mendapatkan presentase sebesar 87,99% sehingga disimpulkan bahwa media pembelajaran ini dikategorikan sangat valid dan sangat layak untuk digunakan dalam sebuah pembelajaran.

Kata kunci: Media Pembelajaran, Appypie, Pengelolaan Bisnis Konstruksi dan Properti

ABSTRAK

Learning media is one of the supports for achieving learning objectives. Problems were found where students' learning resources for managing construction and property businesses were still limited and students were less familiar with the material on project weighting and scheduling. This research aims to create a learning media for project weighting and scheduling materials based on an Android application using Appypie. After that, validation tests will be carried out by media experts, material experts and use trials by students to find out how good the media is. This research uses the Research and Development method with research steps according to Borg and Gall which have been simplified by researchers into 5 steps. The media research and development carried out shows the feasibility level of Android application-based media using Appypie as follows: (1) Material expert percentage is 81.18%, very valid eligibility criteria, (2) Media experts are 97.65%, very valid eligibility criteria. As well as trials of use by students, the percentage was 85.14%, very valid criteria. Based on the explanation above, the overall average was then obtained and a percentage of 87.99% was obtained, so it was concluded that this learning media was categorized as very valid and very suitable for use in learning.

Copyright © 2024 The Authors. Published by Universitas Negeri Malang.
This is an open access article distributed under the CC BY-NC 4.0 license -http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/.

***Keywords**: Learning Media, Appypie, Construction and Property Business Management*

1. Pendahuluan

Kegiatan belajar mengajar biasa disebut suatu proses pembelajaran yang berarti mulai dari persiapan hingga akhir pembelajaran ada pada proses pembelajaran tersebut. Salah satu hal penting dalam proses pembelajaran ialah pelaksanaan pembelajaran, dimana pelaksanaan pembelajaran ini akan menentukan ketercapainya kompetensi lulusan.

Pembelajaran sebenarnya adalah interaksi siswa dengan lingkungan mereka yang mendorong perilaku yang lebih baik. Proses interaksi dipengaruhi oleh banyak variabel, termasuk faktor internal dari individu dan faktor eksternal dari lingkungan (Rusman, 2017:85). Proses pembelajaran dapat menentukan cara berfikir siswa, karena sangat dipengaruhi oleh interaksi dengan lingkungan pembelajaran sehingga menjadi suatu proses penyesuaian diri dengan perubahan siswa yang dihadapi. Pembelajaran bertujuan untuk memberi siswa pengalaman belajar yang mencakup proses mental dan fisik. Ini dicapai melalui interaksi antara siswa, guru, siswa, lingkungan, dan sumber belajar lainnya.

SMKN 1 Blitar merupakan salah satu SMK yang berada di kota Blitar. Penyampaian materi khususnya mata pelajaran Pengelolaan Bisnis Konstruksi dan Properti. Guru hanya menggunakan metode ceramah dan media pembelajaran power point untuk menampilkan slide yang berisikan materi pembelajaran dengan tampilan yang sederhana, yaitu berupa teks dan hanya disisipkan dengan beberapa gambar. Sehingga siswa kesulitan untuk memahami materi karena kurangnya sumber sebagai acuan dalam belajar, hal ini didukung oleh pernyataan Galih Aji Saputra siswa kelas XI BKP 1 bahwa materi yang dijelaskan oleh guru sangat sulit dipahami mengingat keterbatasan media pembelajaran yang digunakan.

Peneliti juga melaksanakan wawancara dengan guru pengampu yaitu Bapak Yuwono bahwa mata pelajaran Pengelolaan Bisnis Konstruksi dan Properti termasuk materi baru bagi siswa, mereka mengalami kesulitan untuk memahami isi materi yang lebih banyak menjelaskan pembobotan dan penjadwalan suatu proyek. Bapak Yuwono juga menjelaskan mengenai keterbatasan media yang disediakan oleh pihak SMKN 1 Blitar untuk siswa bahwa tidak tersedianya buku khusus mata pelajaran tersebut.

Salah satu cara dalam membantu proses pembelajaran tersebut adalah menyediakan media pembelajaran yang menarik agar siswa mudah memahami suatu materi. Media pembelajaran ini berbasis teknologi berbasis *android Appypie* dapat mudah diakses secara mandiri oleh siswa dimana saja dan kapan saja, serta dilengkapi dengan teks, animasi, gambar, video, serta quis. Media ini akan membantu siswa dikarenakan mayoritas peserta didik di SMKN 1 Blitar sudah mempunyai *smartphone*. Semakin banyak siswa yang memiliki dan menggunakan *smartphone*, maka semakin tinggi peluang penggunaan teknologi dalam dunia pendidikan khususnya pada media pembelajaran.

Media Pembelajaran berbasis android yang mudah dipergunakan dan diaplikasikan yaitu dengan aplikasi Appypie. Menurut Astuti, dkk, (2018) Appypie merupakan suatu website yang menyediakan tema/template dalam pembuatan aplikasi android secara gratis maupun berbayar. Appypie ini dapat mendukung proses pembuatan aplikasi pembelajaran berbasis Android, Mac OS, Windows Phone, Blackberry, dan HTML 5. Dari alasan tersebut peneliti berasumsi bahwa media pembelajaran menggunakan Appypie cukup efektif untuk diterapkan karena memiliki kemenarikan dan kepraktisan dalam menyajikan materi pembelajaran.

Berdasarkan uraian diatas, peneliti akan mengembangkan media pembelajaran menggunakan Appypie materi yang disajikan akan berfokus pada konsep pembobotan setiap pekerjaan konstruksi, menerapkan prosedur setiap pekerjaan konstruksi, konsep diagram penjadwalan proyek dan menerapkan tahapan pembuatan jenis-jenis diagram penjadwalan

proyek konstruksi. Dengan demikian peneliti melakukan sebuah penelitian pengembangan berjudul "Pengembangan Media Pembelajaran Pengelolaan Bisnis Konstruksi dan Properti Berbasis Aplikasi Android Menggunakan Appypie pada Siswa SMKN 1 Blitar".

2. Kajian Pustaka

2.1. Media Pembelajaran Berbasis Aplikasi Android Menggunakan *Appypie*

Media pembelajaran menurut Wibawanto (2017:6), adalah alat inovatif yang digunakan untuk memberikan bahan pelajaran kepada siswa sehingga proses belajar menjadi lebih aman, efektif, dan menyenangkan. Sementara Kurniawati (2018:74) menggambarkan media pembelajaran sebagai teknologi yang membawa pesan yang diperlukan selama proses pembelajaran.

Berdasarkan kedua pendapat diatas dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran merupakan alat bantu yang dipergunakan oleh pengajar maupun peserta didik dalam suatu proses pembelajaran berlangsung agar mempermudah peserta didik dalam memahami materi pembelajaran.

2.2. Appypie

Menurut Irsyad (2017:67), salah satu pengembang aplikasi online terbaik adalah Appypie, yang menawarkan layanan gratis untuk membuat aplikasi pendidikan untuk smartphone. Suatu website bernama Appypie menawarkan template untuk membuat aplikasi Android gratis dan berbayar. Aplikasi pembelajaran berbasis Android, Mac OS, Windows Phone, Blackberry, dan HTML 5 dapat dibuat dengan Appypie.

Menurut Astuti et al. (2016):697, aplikasi yang telah dibuat dengan Appypie gratis ini hanya dapat diubah atau diubah satu kali dalam 24 jam setelah dibuat, dan pembuatannya hanya dapat dilakukan dengan koneksi internet, sehingga membutuhkan kuota internet yang cukup besar. Selain itu, muncul beberapa layanan iklan dadakan yang tidak mendukung proses pembuatan Appypie.

Menurut Anita dkk (2021) Appypie ialah suatu website yang sudah menyajikan template dalam penciptaan aplikasi android dengan menarik dan mudah, serta tidak perlu mempunyai kemampuan khusus dalam pemrograman komputer, sehingga sangat mudah dioperasikan di smartphone. Appypie juga bisa menggabungkan aplikasi yang akan dibuat dengan youtube, blog, website, sosial media hingga berbagai multimedia lainnya yg kita inginkan. Fitur lain yang terdapat di Appypie ialah analytics, share app, monetize, passbook, push notification, bahkan M-Commerce. Sedangkan Menurut Juliana dkk. (2019), Appypie adalah salah satu builder aplikasi online yang paling populer. Dengan bantuan Appypie, Anda dapat mendukung aplikasi berbasis Android, Windows Phone, iOS, Mac OS, dan Blackberry. Appypie memiliki materi, video, gambar pembelajaran, pdf, dan quiz yang dapat diakses tanpa biaya.

Kelebihan berikutnya yaitu dapat digunakan disemua operasi system, mulai dari Android ios, Windows Phone hingga Blackberry. Sehingga pengguna dan pembuat tidak perlu khawatir nantinya karena apapun operasi yang diinginkan telah didukung. Appypie gratis dan ada versi berbayar, namun pengguna tetap bisa memanfaatkan aplikasi ini dengan gratis. Sebab yang menjadi kelebihan berikutnya ialah memiliki open source sehingga dapat digunakan dan menikmati secara gratis diwebsite Appypie, selain itu pengguna tidak harus mendownload aplikasinya cukup masuk ke website Appypie.

Sementara kelemahan menggunakan appypie gratis untuk membuat aplikasi pembelajaran adalah aplikasi yang telah dibuat hanya dapat diubah satu kali dalam waktu 24 jam setelah dibuat, hanya dapat dilakukan dengan koneksi internet, yang membutuhkan

kuota internet yang cukup besar, dan aplikasi yang diinstal ke smartphone akan muncul dengan berbagai layanan iklan. Menurut Astuti et al. (2018). Juliana dkk et al (2019) Adapun kekurangan lainnya yaitu muncul berbagai iklan yang mengganggu dalam aplikasi Appypie jika sudah diinstal di smartphone, dan harus memerlukan koneksi internet saat menggunakan aplikasi Appypie.

2.3. Materi Media Menggunakan *Appypie*

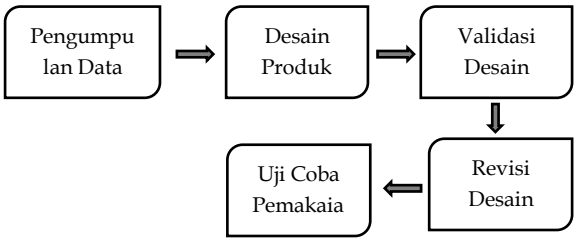
Materi diagram penjadwalan proyek konstruksi adalah materi yang terdapat pada mata pelajaran pengelolaan BKP pada SMK BKP kelas XI di Indonesia, yang didalamnya menjelaskan tentang jenis diagram penjadwalan proyek konstruksi. Materi diajarkan pada peserta didik kelas XI di semester genap. Pada penelitian ini materi dengan beberapa jenis diagram penjadwalan proyek konstruksi yang akan dimasukkan ke dalam Appypie sebagai media pembelajaran.

Materi yang akan disampaikan yaitu kopetensi dasar 3.6, 3.7, 3.9, 3.10. yang berisikan materi konsep pembobotan setiap pekerjaan konstruksi, prosedur pembobotan setiap pekerjaan konstruksi, konsep diagram penjadwalan proyek konstruksi dan tahapan membuat diagram penjadwalan proyek konstruksi. Materinya pembobotan meliputi presentase bobot pekerjaan, pengawasan dan pengendalian proyek, metode pelaksanaan, kemajuan proyek, sedangkan untuk materi penjadwalan proyek konstruksi, Gantt Chart (diagram balok), Curva S, Network planning, diagram garis, diagram preseden. Materi yang disajikan berisikan penjelasan materi, gambar, video, link pembelajaran dari sosial media, quis, berbasis aplikasi android dengan menggunakan bantuan aplikasi Appypie.

3. Metode Penelitian

3.1. Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah Research and Development dengan model Borg & Gall yang telah disederhanakan oleh peneliti yakni:



Gambar 1. Langkah Penelitian

Responden dalam penelitian dan pengembangan yang terlibat adalah satu orang ahli media (Dosen di Teknologi Pendidikan Universitas Negeri Malang), ahli materi guru mata pelajaran pengelolaan bisnis konstruksi dan properti SMKN 1 Blitar dan 35 peserta didik kelas XI BKP di SMKN 1 Blitar.

3.2. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini adalah:

a) Wawancara

Wawancara dipergunakan untuk memperoleh informasi mengenai kondisi dan keadaan awal siswa dari mulai kegiatan pembelajaran yang selama ini dilakukan. Peneliti mewawancara dengan guru mata pelajaran pengelolaan bisnis konstruksi dan properti bagaimana proses pembelajaran kelas XI BKP di SMKN 1 Blitar.

b) Angket

Angket adalah teknik yang dilaksanakan dengan memberikan sejumlah pertanyaan kepada responden penelitian. Skala pengukuran yang digunakan pada kelayakan dan uji coba pemakaian produk oleh ahli media, ahli materi, dan peserta didik menggunakan skala Likert dengan analisis sebagai berikut:

Tabel 1. Skala Likert

Skor	Keterangan
5	Sangat setuju/ sangat sesuai/ selalu
4	Setuju/ sesuai/ sering
3	Cukup setuju/ cukup sesuai
2	Kurang setuju/ kurang sesuai
1	Sangat kurang setuju/sangat kurang sesuai

3.3. Teknik Analisis Data

Uji validitas yang digunakan ini meliputi validitas ahli media, ahli materi, dan siswa sebagai pengguna. Oleh karena itu, untuk mengetahui presentase skor secara keseluruhan item pada lembar validasi ahli media, ahli materi, dan siswa sebagai pengguna, maka rumus yang digunakan ialah sebagai berikut.

$$V = \frac{T_{Se}}{T_{Sh}} \times 100\%$$

Keterangan:

V = Validasi ahli

T_{Se} = Total skor empiric yang dicapai (jumlah skor yang diperoleh)

T_{Sh} = Total skor yang diharapkan (skor maksimal nilai)

100% = Konstanta

Setelah perhitungan dalam bentuk presentase, langkah selanjutnya ialah menyimpulkan hasil validasi dari ahli materi, ahli media, dan hasil respon siswa sebagai pengguna dengan beracu pada tabel berikut.

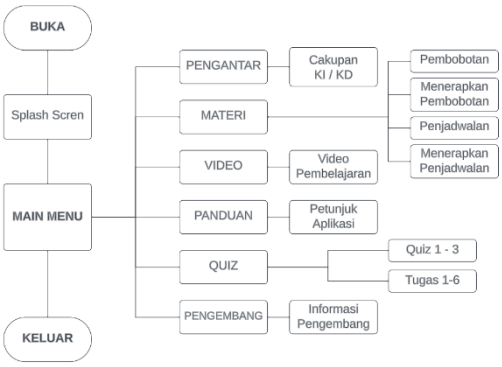
Tebel 2. Kriteria Kelayakan

Presentase	Kriteria	Keterangan
80,01-100,00%	Sangat valid	Dapat digunakan tanpa perbaikan
60,01-80,00%	Cukup valid dan cukup efektif	Dapat digunakan dengan perbaikan kecil
40,01-60,00%	Kurang valid dan kurang efektif	Perlu perbaikan besar
20,01-40,00%	Tidak valid dan tidak efektif	Tidak bisa digunakan
00,00-20,00%	Sangat tidak valid	Sangat tidak bisa digunakan

4. Hasil dan Pembahasan

4.1. Hasil Pengembangan Media

Hasil produk penelitian dan pengembangan yang duhasilkan yakni berupa media pembelajaran berbasis aplikasi android menggunakan *Appypie.* Isi materu dalam media ini disesuaikan dengan materi kelas XI kompetensi dasar 3.6, 3.7 tentang pembobotan proyek konstruksi dan 3.9, 3.10 tentang penjadwalan proyek.



Gambar 2. Flowchart Produk Pengembangan

4.2. Hasil Uji Validasi Kelayakan Produk

Penelitian dan pengembangan media pembelajaran berbasis Appypie ini telah lolos uji validasi dari ahli materi dan ahli media. Validasi materi pada media pembelajaran berbasis Appypie diuji oleh Yuwono Subo S., ST dan validasi ahli media diuji oleh Eka Pramono Adi, S.IP., M.Si

Validasi materi dalam pengembangan media pembelajaran berbasis aplikasi android Appypie dilakukan pada tanggal 31 November 2023 oleh ahli materi Yuwono Subo S., ST yang merupakan guru mata pelajaran pengelolaan bisnis konstruksi dan properti di kelas XI BKP SMKN 1 Blitar. Validasi dilakukan secara langsung di SMK N 1 Blitar. Berikut adalah hasil data validasi materi:

Tebel 3. Data Kualitatif Hasil Validasi Materi

Aspek Validasi	Nilai Validator	Nilai Max	Presentase %	Kriteria
Kualitas Materi	31	35	88,57	Sangat Valid
Kualitas Isi dan Tujuan	38	50	76	Cukup Valid
Jumlah	**69**	**85**	**81,18**	**Sangat Valid**

Berdasarkan hasil validasi materi diatas dilakukan analisis dan diuraikan kriteria dari masing-masing aspek sebagai berikut. Pada aspek kualitas materi diperoleh 31 poin dari 35 poin maksimal sehingga didapat presentase sebesar 88,57% dengan kriteria termasuk sangat valid. Sedangkan pada aspek kualitas isi dan tujuan diperoleh nilai 38 dari 50 poin maksimal sehingga mendapatkan presentase 76% dengan kriteria cukup valid. Validasi materi pada media pembelajaran berbasis android Appypie memperoleh presentase kelayakan sebesar 81,18% sehingga dapat dinyatakan pada kriteria sangat valid atau sangat layak untuk digunakan dalam pembelajaran.

Data kualitatif berasal dari saran dan komentar yang didapatkan dari validator ahli materi terkait isi materi media pembelajaran yang dikembangkan. Hasil data kualitatif validasi materi pada penelitian ini ditampilkan sebagai berikut :

Tebel 4. Data Kualitatif Hasil Validasi Materi

Saran dan komentar validator ahli materi
Konten dan isi materi sudah lengkap dan bagus sesuai tujuan pembelajaran. Untuk latihan soal dan evaluasi bisa lebih diberikan tampilan dan aplikasi yang lebih menarik lagi untuk memotivasi dan meningkatkan siswa terhadap materi yang dipelajari.

Berdasarkan data kualitatif yang diperoleh, diketahui bahwa media pembelajaran sudah layak untuk digunakan namun perlu ada revisi di menu soal dan evaluasi untuk membuat tampilan lebih menarik lagi.

Tahapan uji validasi media dilakukan oleh ahli media untuk mengetahui tingkat kelayakan suatu media pembelajaran yang berhubungan dengan desain dan kualitas media pembelajaran yang dikembangkan. Pada penelitian ini tahap validasi media dilakukan oleh Eka Pramono Adi, S.IP., M.Si dosen Departemen Teknologi Pendidikan, Fakultas Ilmu Pendidikan, Universitas Negeri Malang. Data validasi media disajikan dalam bentuk kuantitatif berupa angka dan persentase juga data kualitatif berupa saran dan komentar dari ahli media.

Tabel 5. Data Kuantitatif Hasil Validasi Media

Aspek Validasi	TSe	TSh	%	Kriteria
Kualitas Teknis	43	45	95,56	Sangat Valid
Kualitas Isi dan Tujuan	20	20	100	Sangat Valid
Kualitas Instruksional	20	20	100	Sangat Valid
Jumlah	**83**	**85**	**97,65**	**Sangat Valid**

Berdasarkan hasil validasi media diatas dapat dilakukan analisis dan diuraikan kriteria dari masing-masing aspek sebagai berikut. Pada aspek kualitas teknis diperoleh 43 poin dari 45 poin maksimal sehingga mendapatkan presentase sebesar 95,56% dengan kriteria sangat layak. Pada aspek kualitas isi dan tujuan diperoleh 20 poin dari 20 poin maksimal sehingga mendapatkan presentase sebesar 100%, dengan kriteria sangat valid. Dan pada aspek kualitas instruksional diperoleh 20 poin dari 20 poin maksimal, sehingga mendapatkan presentase sebesar 100% dengan kriteria sangat valid.

Validasi media pada media pembelajaran berbasis android Appypie memperoleh presentase kelayakan sebesar 97,65% sehingga dapat dinyatakan pada kriteria sangat valid atau sangat layak untuk digunakan dalam pembelajaran.

Data kualitatif berasal dari saran dan komentar yang didapatkan dari validator ahli media terkait desain dan peroperasian media pembelajaran.

Tabel 6. Data Kualitatif Hasil Validasi Media

Saran dan komentar validator ahli media
Secara umum sudah baik
Saran untuk menambah kan identitas sekolah SMKN 1 Blitar pada tampilan menu *appypie.*

Berdasarkan hasil data kualitatif yang diperoleh, diketahui bahwa media pembelajaran sudah sangat layak untuk digunakan namun ada saran untuk menambahkan identitas nama sekolah yaitu SMKN 1 Blitar pada menu appypie.

Tabel 7. Data Kuantitatif Hasil Uji Coba Pemakaian

Aspek Validasi	TSh	TSe	%	Kriteria
Kemampuan Pengguna	595	700	85,00	Sangat Valid
Konten Media	884	1050	84,19	Sangat Valid
Penyajian Materi	450	525	85,71	Sangat Valid
Soal Latihan	455	525	86,67	Sangat Valid
Jumlah	**2384**	**2800**	**85,14**	**Sangat Valid**

Berdasarkan hasil uji coba pemakaian diatas dapat dilakukan analisis dan dideskripsikan sebagai kriteria dari masing-masing aspek sebagai berikut. Pada aspek

kemampuan pengguna diperoleh 595 poin dari 700 poin maksimal sehingga didapatkan presentase 85% dengan kriteria sangat valid. Pada aspek konten media diperoleh nilai 885 poin dari 1050 poin maksimal sehingga mendapatkan presentase 84,19% dengan kriteria sangat valid. Pada aspek penyajian materi diperoleh nilai 450 poin dari 525 poin maksimal sehingga mendapatkan kriteria sangat valid. Pada aspek soal latihan diperoleh nilai 455 dari poin maksimal 525 poin maksimal sehingga mendapatkan kriteria sangat valid.

Uji coba pemakaian pada media pembelajaran berbasis android Appypie memperoleh presentase kelayakan sebesar 85,14% sehingga dapat dinyatakan pada kriteria sangat valid atau sangat layak untuk digunakan dalam pembelajaran.

Uji coba pemakaian media pembelajaran pada peserta didik selain data kuantitatif berupa angka dan presentase juga mendapatkan data kualitatif berupa saran dan komentar yang didapat dari peserta didik yang disajikan pada tabel berikut:

Tabel 8. Saran dan Komentar Responden

No	Saran dan komentar peserta didik
1	Aplikasinya sudah bagus kak, tingkatkan lagi kak agar bisa digunakan pada perangkat selain android.
2	Sangat baik untuk sarana belajar dan mudah untuk belajar dimana saja dan mudah untuk dipaham
3	Aplikasinya sangat bermanfaat untuk mempelajari materi-materi, penjelasan materinya sangat jelas, ditambah dengan adanya latihan soal dapat melatih pemahaman terhadap materi
4	Saya sangat suka dengan aplikasi pembelajaran jadinya tidak membosankan
5	Aplikasinya sangat membantu saya dalam belajar, mungkin bisa ditambahkan fitur offline
6	Aplikasinya sudah bagus, akan lebih sempurna kalau tidak pakai internet
7	Sangat bagus, layout sangat bagus, ukuran teks kalo bisa dibesarkan sedikit
8	Mempermudah dalam belajar bagus juga aplikasi ini untuk PR. Saran saya supaya dikembangkan dengan materi dan juga mata pelajaran yang lain
9	Jelas dan mudah dipahami
10	Aplikasi yang baik untuk media disekolah, untuk memahami materi. Ketepatan ukuran dan warna huruf seharusnya dibuat menarik tapi jelas

5. Kesimpulan

Berdasarkan Hasil media pembelajaran yang dikembangkan ialah berupa aplikasi android menggunakan Appypie materi pembobotan proyek dan penjadwalan proyek konstruksi. Media pembelajaran ini ditujukan untuk digunakan di kelas XI BKP 1 SMKN 1 Blitar. Media pembelajaran yang yang dikembangkan memiliki keunggulan antara lain memiliki fitur mudah dalam pembuatan aplikasi karena tidak perlu menggunakan bahasa pemrograman, selain itu media pembelajaran ini memperjelas isi materi, desain tampilan yang menarik, dapat digunakan dimanapun dan kapan pun, penyebaran dan penggunaan mudah, dan untuk penyimpanan disesuaikan dengan kapasitas android (138MB). Selanjutnya kelemahannya antara lain, membutuhkan internet, ukuran aplikasi yang besar (138MB) jadi agak berat untuk handphone dengan ram kecil, pembuatan aplikasi yang sudah dibuat hanya free bisa diedit kembali hanya satu kali dalam waktu 24 jam setelah membuatnya, selebihnya harus berbayar. Selain itu jika menggunakan yang free di aplikasi terkadang muncul iklan.

Selanjutnya terdapat beberapa saran bagi siswa, guru, dan sekolah terkait dengan penelitian pengembangan ini. Bagi siswa, diharapkan bisa menjadi tambahan sumber belajar bagi peserta didik, selain itu siswa akan mendapatkan wawasan baru menggunakan pembelajaran melalui smartphone. Bagi guru, diharapkan bisa membantu para guru dalam mencapai tujuan pembelajaran dikelas. Di dalam media ini terdapat quis dan soal mandiri yang bisa mengasah kreatifitas pun juga bisa meningkatkan ketertarikan siswa dalam belajar. Bagi sekolah,

diharapkan menjadi inovasi baru dalam pembelajaran Pengelolaan bisnis konstruksi dan properti khususnya di SMKN 1 Blitar.

Daftar Pustaka

Akbar, S. 2016. Instrumen Perangkat Pembelajaran. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya Offset.

Alifa, N. S. (2021). Pengembangan Media Video Pembelajaran Animasi Berbasis Pembelajaran IPA Siswa Kelas IV Sdn Kedaleman IV. November, 165–176.

Anita, Yuyun., Andi Thahir., Komarudin., Suherman., Novia Dwi Rahmawati. 2021. Buku Saku Digital Berbasis STEM: Pengembangan Media Pembelajaran Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah. Vol 10

Ardiyantoro, Dyota Laksmana. Nerhening Yuniarti. 2017. Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Android Pada Mata Pelajaran Gambar Teknik, vol 7 348-358. (Online). (https://journal.student.uny.ac.id/index.php/ elektro/article/download/9158/8833)

Arsyad, Azhar. 2014. Media Pembelajaran. Jakarta: Raja Grafindo Persada.

Astuti, I. A. D., Dasmo & Sumarni, R. 2016. Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Android Dengan Menggunakan Appypie di SMK Bina Mandiri Depok. Jurnal Pengabdian Masyarakat, 24(2), 695-701. (Online). (https:/jurnal.unimed.ac.id/2012/index.php/jpkm/ article/view/10525)

Auliyah, Nur & Sari, Prima Mutia. 2021. Pengembangan Aplikasi Mobile Learning Appypie Android Berbasis Kemampuan Berfikir Kreatif di Sekolah Dasar. Vol 3 no 6 3866-3876. (Online). (https://edukatif.org/ index.php/edukatif/article/view/1127/pdf)

Bahari, Syamsul. Sidin, Udin Sidik & Ruslan, H. 2019. Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Android Pada Mata Pelajaran Fisika Mnggunakan Appypie di SMK Armida Abdulladin Polewali Mandar. (Online). (http://eprints.unm.ac.id/17418/). Diakses 8 Maret 2023

Borg, W. R. & Gall. M. D. 1983. Education Research: An Introduction. New York: Longman Inc.

Chusni, Muhammad Minan. dkk. (2018). Appy pie Untuk Edukasi Rancang Bangun Media Pembelajaran Berbasis Android. Yogyakarta: Media Akademi.

Dewi, Kurnia. 2017. Pentingnya Media Pembelajaran Untuk Anak Usia Dini. (Online). (https://core.ac.uk/download/pdf/267946808.pdf), diakses 19 Oktober 2022.

Furqon, Syahrul., Ansyorie, Mohammad Musthofa Al., & Suwarno Eko. 2021. Pengembangan Media Pembelajaran Pelaksanaan dan Pengawasan Pekerjaan Konstruksi Gedung (P3KG) Mobile Learning Berbasis Android Pada Peserta Didik Kelas XII Bisnis Konstruksi dan Properti di SMK Negeri 1 Singosari. JOUTICA Vol. 6 No.1. (Online).

Hakky, Muhammad Khalid. Rasyid Hardi Wirasasmita. & Muhammad Zamroni Uska. Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Android Untuk Siswa Kelas X Pada Mata Pelajaran Sistem Operasi, vol-2, 24-33. (Online). (https://e-journal.hamzanwadi.ac.id/index.php/edumatic/ article/viewFile/868/606), diakses 20 Oktober 2020

Hamzah, B., & Lamatenggo, N. 2014. Teknologi Komunikasi dan Informasi Pembelajaran. Jakarta: PT Bumi Aksara

Irsyad, Hanif. 2017. Aplikasi Android dalam 5 Menit. Jakarta: Elex Media Komputindo.

Kurniawati, Inung Diah., dan Sekreningsih Nita. 2018. Media Pembelajaran Berbasis Interaktif untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Mahasiswa, 68-75. (Online). (http://e-journal.unipma.ac.id/index.php/doubleclick), diakses 11 Januari 2022.

Marhadini. Satria Adhi Kusuma. Akhlis, Isa & Sumpono, Imam. 2017. Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Android pada Materi Gerak Parabola Untuk Siswa SMA. (Online). (https://journal.unnes.ac. id/sju/index.php/upej/article/view/19315). Diakses 10 Maret 2023.

Masruroh, Dewi. 2021. Pengembangan E-Modul Berbasis Android Pada Mata Pelajaran Administrasi Umum Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Peserta Didik (Studi Pada Peserta Didik Kelas X OTKP di SMK Muhammadiyah 3 Singosari). Skripsi tidak diterbitkan. Malang : FEB UM

Ngurahrai, Aisyiyah Hidayah. Farmaryanti, Siska Desy & Nurhidayati. 2019. Pengembangan Media Pembelajaran Fisika Berbasis Mobile Learning untuk Meningkatkan Kemampuan Berfikir Kritis Peserta Didik. Vol 12, 76-83. (Online). (https://jurnal.umpwr.ac.id/index.php/radiasi/article /view/55). Diakses 10 Maret 2023.

Novita, Maya Sri. Rahmad, M & Syaf'i, Muhammad. 2018. Perancangan Aplikasi Android Mobile Learning Dalam Pembelajara Fisika SMA Menggunakan Appypie pada Materi Suhu dan Kalor. Vol 5 edisi 2. (Online). (https:// jom.unri.ac.id/index.php/JOMFKIP/article/view/20396/19728). Diakses 13 November 2023

Rusman. 2017. Belajar & Pembelajaran Berorientasi Standar Proses Pendidikan. Jakarta: Kencana.

Sani, R. A. 2013. Inovasi Pembelaran. Jakarta: Bumi Aksara

Sugiyono. 2017. Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D. Bandung: Alfabeta Bandung.

Savitri, Dini. Karim, Abdul & Hasbullah. 2020. Pengembangan Media Pembelajaran Matematika Berbasis Android di Kelas 4 Sekolah Dasar. Vol 1, No 2. (Online). (https://www.lebesgue.lppmbinabangsa.id/index. php/home/article/view/17) diakses 13 November 2023.

Wibawanto, W. 2017. Desain dan Pemodelan Multimedia Pembelajaran Interaktif. Jember: Cerdas Ulet Kreatif.

Yusuf, M. F. (2021). Pengembangan media pembelajaran berbasis visual 3D augmented reality mata pelajaran dasar-dasar konstruksi dan teknik pengukuran tanah di SMK program keahlian teknologi konstruksi dan properti.