



PENGEMBANGAN E-MODUL MATA PELAJARAN ESTIMASI BIAYA KONSTRUKSI UNTUK SISWA KELAS XII DPIB SMK NEGERI 3 BOYOLANGU TULUNGAGUNG

Agam Firdaus Junaidi¹, Isnandar², Imam Alfianto³

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

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-modul yang didalamnya terdapat gambar, suara, maupun video diharapkan guru dapat membantu siswa dalam belajar secara mandiri dan 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 meliputi beberapa 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) kebermanfaatannya 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

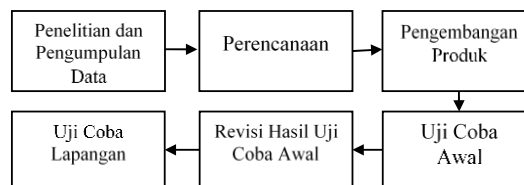
Estimasi biaya konstruksi merupakan mata pelajaran produktif jurusan DPIB SMK yang tergolong ke dalam mata pelajaran kompetensi keahlian (C3). Mata pelajaran

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 Lapangan

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:

$$Va = \frac{TSe}{TSh} \times 100\%$$

Keterangan :

Va = validasi ahli

TSe = Total skor empirik

TSh = Total skor harapan

Analisis data kelayakan oleh siswa menggunakan rumus:

$$Vp = \frac{TSe}{TSh} \times 100\%$$

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 disebarakan.

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.

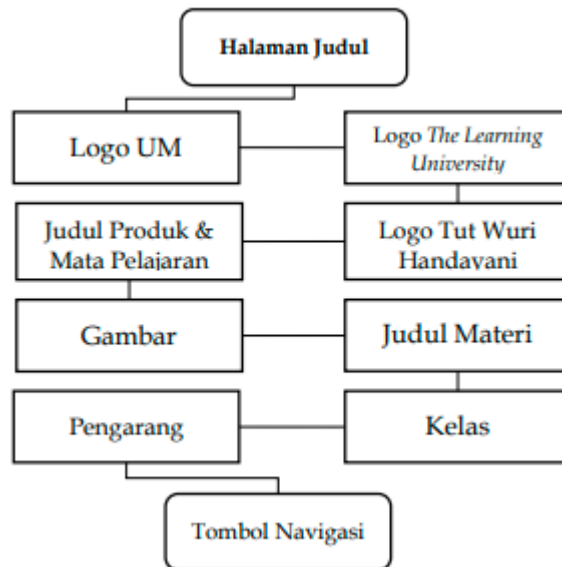
4. Hasil dan Pembahasan

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.

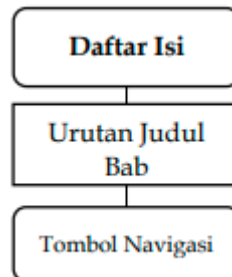
Konten yang terdapat dalam e-modul ini meliputi: (1) Halaman Judul; (2) Kata Pengantar; (3) Daftar Isi; (4) Pendahuluan; (5) Materi Pembelajaran; (6) Rangkuman; (7) Evaluasi; (8) Penugasan; dan (9) Daftar Pustaka. Dalam e-modul ini juga dilengkapi tombol navigasi untuk berpindah ke halaman selanjutnya 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.



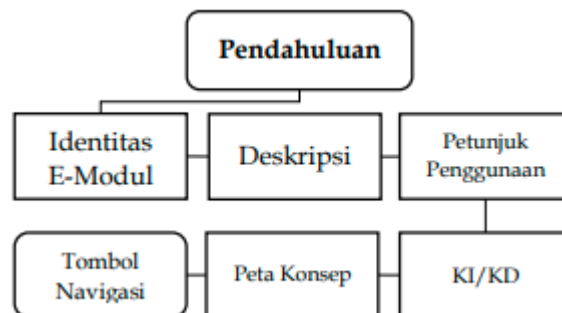
Gambar 2. Diagram Konten Halaman Judul



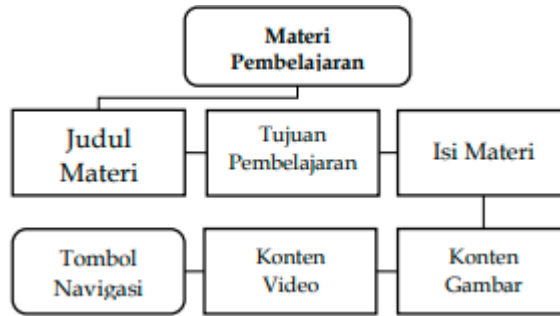
Gambar 3. Diagram Konten Kata Pengantar



Gambar 4. Diagram Konten Daftar Isi



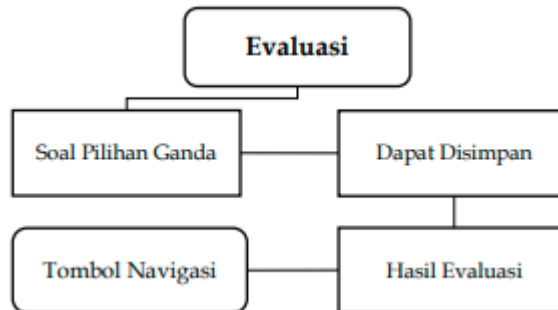
Gambar 5. Diagram Konten Pendahuluan



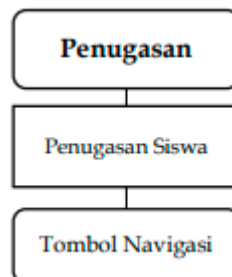
Gambar 6. Diagram Konten Materi Pembelajaran



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 menunjukkan rata-rata 89% berkriteria layak dan dapat digunakan untuk proses belajar.

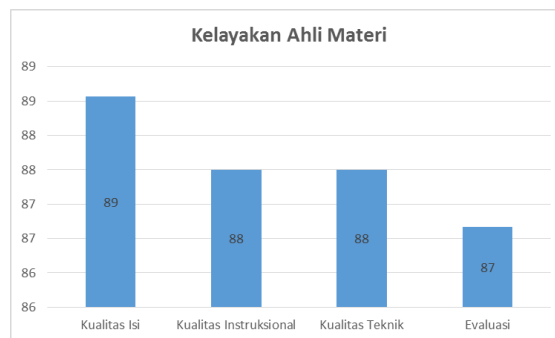
4.2. Hasil Kelayakan Produk

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 dan bapak 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

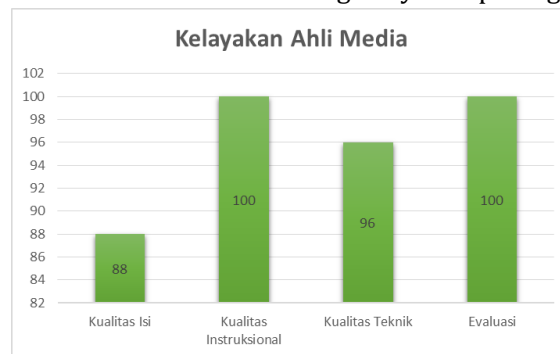
dengan kompetensi dasar menerapkan analisa harga satuan pekerjaan. Serta materi perhitungan harga satuan pekerjaan masih kurang sesuai dengan perkembangan ilmu pengetahuan siswa.

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

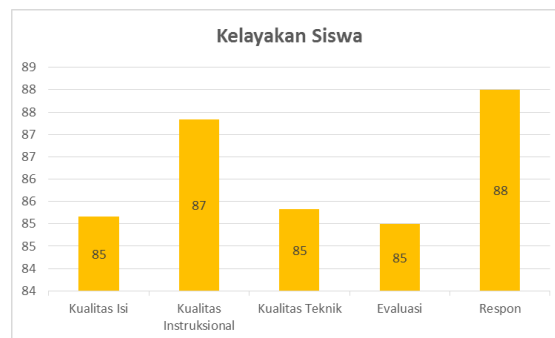
Secara umum sudah bagus. Tetapi untuk warna font agak digelapkan dan jenis font semua diganti arial, terutama jenis font pada halaman judul dan daftar isi. Warna halaman background juga agak diterangkan.

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 menunjukkan 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/123456789/24416/1640074174853_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. & Sirkabuden. 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/jps/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.