



ANALISIS POTENSI BAHAYA KESELAMATAN DAN KESEHATAN KERJA PADA PENGGUNA LABORATORIUM DEPARTEMEN TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN UNIVERSITAS NEGERI MALANG MENGGUNAKAN METODE HIRA

**Bayuda Yugo Rahmawan¹, Nemesius Bambang Revantoro², dan Mohammad Mustofa Al
Ansyorie³**

¹Universitas Negeri Malang, bayuda.yugo.1805236@students.um.ac.id

²Universitas Negeri Malang, nemesius.bambang.ft@um.ac.id

³Universitas 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.

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 penggunaannya. Diturunkan 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. Diturunkan 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. Diturunkan 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 abrasion test, oven, dan kompor. Diturunkan 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. Diturunkan 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. Diturunkan 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. Diturunkan 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. Diturunkan 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. Diturunkan 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

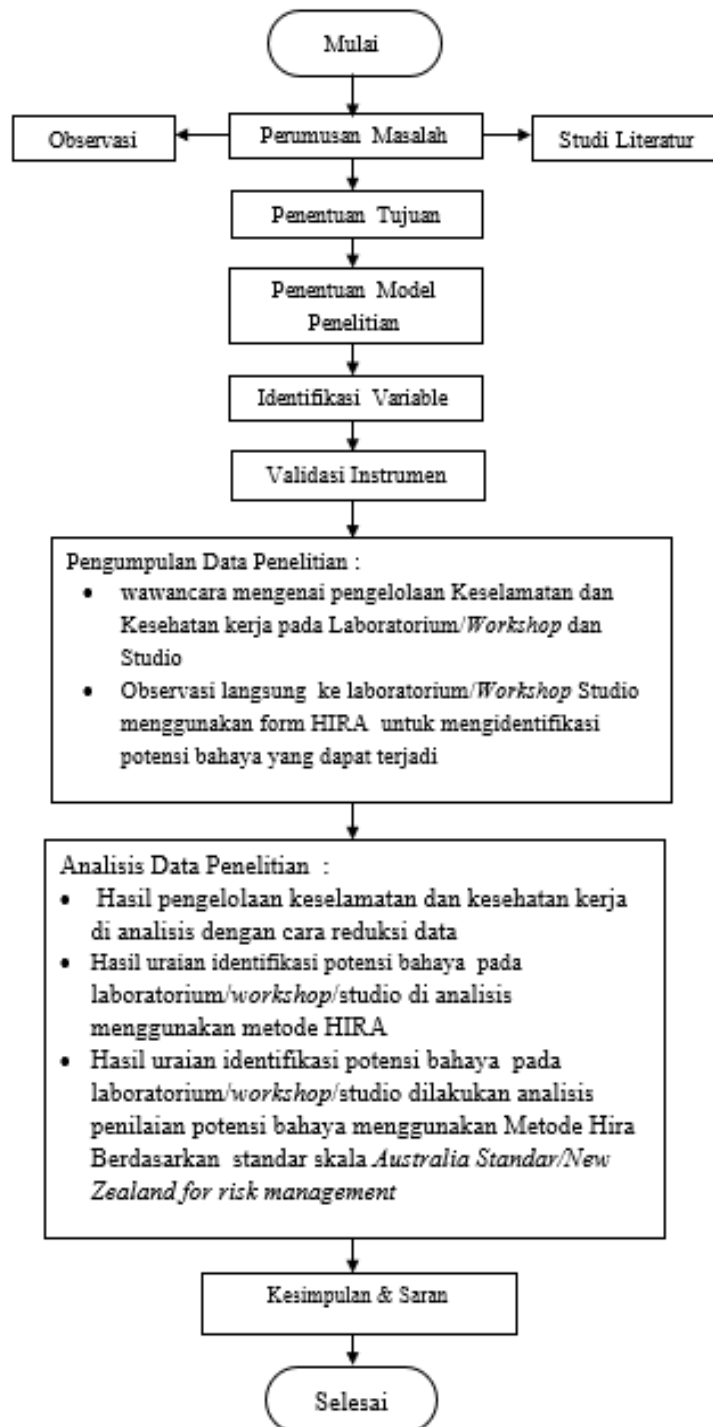
Workshop Utilitas adalah tempat pelatihan yang didesain khusus untuk memperkenalkan kepada mahasiswa cara instalasi saluran air bersih dan air kotor, serta instalasi dalam rumah tinggal. Selain itu, workshop ini juga membahasmengenai pelatihan kelistrikan dasar. Fasilitas ini ditunjang dari berbagai macam perpipaan dan banyak item kelistrikan. Diturunkan 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 Sipil Universitas 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 lainnya (Fadli, 2021). Dalam penelitian ini 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 keadaan 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 perusahaan atau lembaga wajib menyediakan alat pelindung 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.

Live and Applied Science, Volume 4

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 dari resiko 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 laboratorium terlebih 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 utilitas yaitu 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 evakuasi perlu 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 Departemen Teknik 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 hinggadirikan 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 tersebut masuk 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 sarung tangan dapat membesarkan 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





Live and Applied Science, Volume 4

No	Jenis Kegiatan atau Kondisi Lapangan	Potensi dan Risiko Bahaya	Level Risiko Bahaya
2	Mahasiswa tidak menggunakan <i>wearpack</i> 	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 cedera 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 korrleesting listrik	Risiko bahaya sedang
5	Kotak listrik tidak dilengkapi dengan penutup 	Potensi bahaya; setiap orang dapat menyetuhnya Risiko Bahaya; menyebabkan tersengat aliran listrik	Risiko Bahaya Sedang
6	Penyimpanan kayu yang berserakan 	Potensi bahaya; setiap orang dapat menyetuhnya Risiko Bahaya; menyebabkan tersengat 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 <i>workshop</i> 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 cedera	Risiko Bahaya Rendah
11	Kondisi di beberapa mesin di <i>workshop</i> kayu tidak dilengkapi 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 tатаh 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 gangguan saluran pernapasan	Risiko bahaya tinggi

Live and Applied Science, Volume 4

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 menyebabkan 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 cedera 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 hantaman linggis yang menyebabkan memar	Risiko bahaya tinggi
3	Kegiatan mahasiswa melakukan kegiatan pengukuran di lantai 	Potensi bahaya: Membungkuk terlalu lama Risiko bahaya: Menyebabkan cedera otot betis	Risiko bahaya rendah
4	Mahasiswa tidak menggunakan baju khusus untuk memasuki laboratorium pengujian Bahan 	Potensi bahaya: tidak menggunakan baju khusus laboratorium (<i>warpack</i>) hal tersebut mempunyai peluang risiko bahaya pada saat menuangkan cairan aspal ke benda uji maupun mengangkat benda uji dari <i>waterbatch</i> Risiko bahaya: Dapat mengalami bahaya melepuh akibat terkena cairan panas dari aspal maupun pada saat mengangkat <i>waterbatch</i>	Risiko Bahaya sedang
5	Keberadaan kabel peralatan terjurai di alat <i>water batch</i> 	Potensi bahaya: Rawan terjatuh 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

Live and Applied Science, Volume 4

No	Jenis Kegiatan atau Kondisi Lapangan	Potensi dan Risiko Bahaya	Level Risiko Bahaya
7	Keberadaan dimana beroperasi mesin los angels 	Potensi bahaya: Tidak disediakannya pelindung telinga dan suara bising dari alat los <i>angels</i> 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 paparan asap 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 <i>water batch</i> 	Potensi bahaya: tidak memakai <i>wearpack</i> 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 <i>expired</i> 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 <i>water batch</i> 	Potensi bahaya: mahasiswa mungkin tidak tahu menggunakan <i>water batch</i> dengan benar Risiko bahaya: mengekspos mahasiswa pada bahaya cedera melepuh akibat panas air <i>water batch</i>	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 <i>water past</i> 	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 cedera 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

Live and Applied Science, Volume 4

No	Jenis Kegiatan atau Kondisi Lapangan	Potensi dan Risiko Bahaya	Level Risiko Bahaya
5	Kondisi meja <i>workshop</i> 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 <i>workshop</i> 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




Live and Applied Science, Volume 4

2	Tidak menggunakan <i>wearpack</i> 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	Kedudukan 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 keadaan darurat mahasiswa dapat tersandung	Risiko Bahaya sedang
5	Melakukan kegiatan pengukuran dilantai 	Potensi bahaya; Posisi membungkuk terlalu lama Risiko Bahaya: dapat menyebabkan cedera otot betis	Risiko bahaya rendah
6	APAR yang diluar Laboratorium mekanika tanah serta tidak adanya pengecekan berkala	Potensi bahaya: sulit jangkauan 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 cedera tulang belakang	Risiko bahaya rendah
2	Memandangi layar komputer dalam kondisi yang lama	Potensi bahaya: menyebabkan mata lelah Risiko bahaya: berisiko terjadinya intensitas penurunan penglihatan serta bisa menimbulkan pusing	Risiko bahaya sedang

				
3	Keberadaan kabel di Studio CADD 	kabel di Studio	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 utilitas tidak pengecekan berkala 	APAR yang diluar workshop utilitas 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

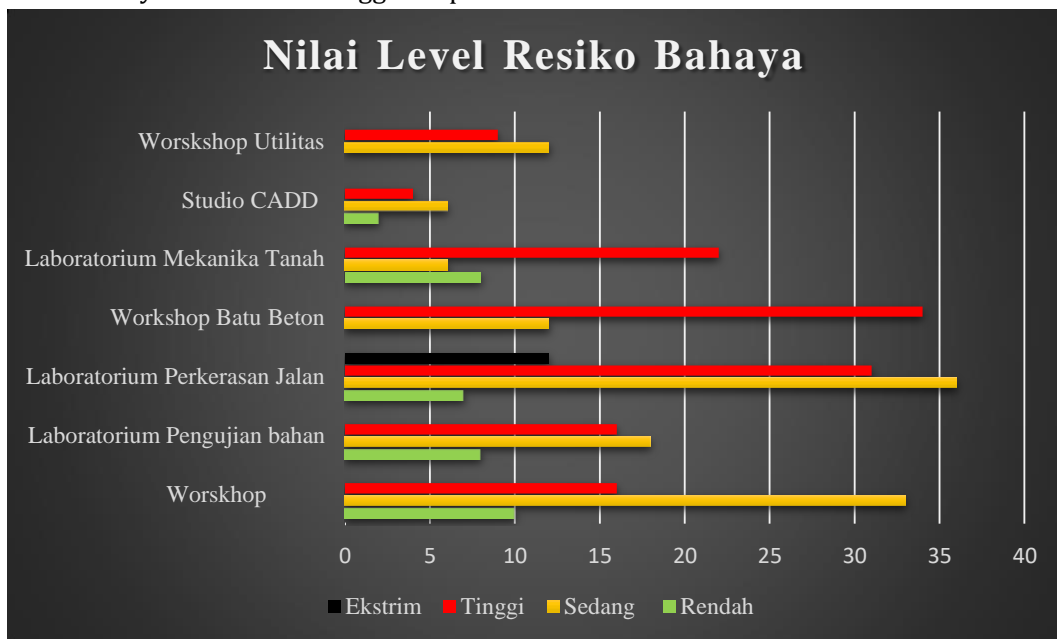
No	Jenis Kegiatan atau Kondisi Lapangan	Potensi dan Risiko Bahaya	Level Risiko Bahaya
1	Kegiatan mahasiswa bertumpu pada kursi 	Potensi bahaya: kursi tidak memiliki sandaran serta permukaan kursi yang licin Risiko bahaya: dapat menyebabkan terpeslet dan terjatuh karena tidak memiliki sandaran	Risiko 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 tersengat aliran listrik	Risiko bahaya sedang

No	Jenis Kegiatan atau Kondisi Lapangan	Potensi dan Risiko Bahaya	Level Risiko Bahaya
5	APAR yang diluar <i>workshop</i> 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 level bahaya 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 cedera 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 berdarah hingga cedera jari terputus hal ini juga diperkuat dari penelitian terdahulu yaitu penggunaan mesin *joint planer* mempunyai resiko bahaya yang tinggi seperti pendarahan ringan akibat pisau hingga terputus 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-peraturan yang berlaku menurut UU NO 1 tahun 1970 pasal 3 ayat 1 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 terlalu lama 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 dibersihkan 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 terlalu lama dapat menyebabkan cedera otot kaki berupa *hamstring*.

f) *Workshop* Utiiitas

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 diletakkan 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 yang jauh 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 jugaselarass 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 lainnya 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 Malang yaitu 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 tersengat aliran listrik terletak pada *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 Menggunakan 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 POTENSIRISIKO 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, (Syafraan), 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 Keselamatan 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 Rsd 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 Ilymy*, Tuntas Bagyono*, Yamtana*, Sri Haryanti * PENDAHULUAN Era modern saat ini memaksa industri 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 , Samuel 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>