

**ANALISIS POTENSI RISIKO BAHAYA PADA LABORATORIUM FAKULTAS
TEKNOLOGI INDUSTRI DI LANTAI 2 DAN 3 GEDUNG K.H.WAHID
HASYIM DENGAN PENDEKATAN HIRA DAN HAZOP**

TUGAS AKHIR

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata-1 pada
Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknologi Industri**



Nama : Dicky Rahmadhani

No Mahasiswa : 13522038

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
YOGYAKARTA**

2017

Pernyataan Keaslian

Demi Allah, saya akui karya ini adalah hasil kerja saya sendiri kecuali nukilan dan ringkasan yang setiap satunya telah saya jelaskan sumbernya. Jika dikemudian hari ternyata terbukti pengakuan saya ini tidak benar dan melanggar peraturan yang sah dalam karya tulis dan hak kekayaan intelektual maka saya bersedia ijazah yang telah saya terima untuk ditarik kembali oleh Universitas Islam Indonesia.

Yogyakarta, 19-12-2017



Dicky Rahmadhani

13522038



UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI

JURUSAN: TEKNIK KIMIA, TEKNIK INDUSTRI, TEKNIK INFORMATIKA, TEKNIK ELEKTRO DAN TEKNIK MESIN

Kampus: Jl. Kaliurang Km. 14.5 Telp (0274) 895287 / Facs. (0274) 895007 Sleman Yogyakarta 55584
<http://www.uui.ac.id> atau <http://www.fit.uui.ac.id> e-mail: fti@uui.ac.id

SURAT KETERANGAN PENELITIAN

Nomor : 178/A/Ka.Lab DELSIM/FTI-UUI/IX/2017

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Kami yang bertanda tangan dibawah ini, menerangkan bahwa mahasiswa dengan keterangan sebagai berikut :

Nama : Dicky Rahmadhani
 No. Mhs : 13522038
 Dosen Pembimbing : 1. Muhammad Ragil Suryoputro, S.T., M.Sc.
 2. Amarria Dila Sari, S.T., M.Eng.

Telah selesai melaksanakan penelitian yang berjudul "Analisis Potensi Resiko Bahaya Pada Laboratorium Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia Lantai 2 dan 3 Gedung KHA. WAHID HASYIM dengan Pendekatan Hira dan Hazop" di Laboratorium Pemodelan dan Simulasi Industri (DELSIM) Prodi Teknik Industri Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia tercatat mulai tanggal 04 September Mei 2017 sampai dengan tanggal 04 Oktober 2017

Demikian surat keterangan kami keluarkan, agar dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Dikeluarkan : di Yogyakarta

Tanggal : 28 November 2017

Mengetahui,

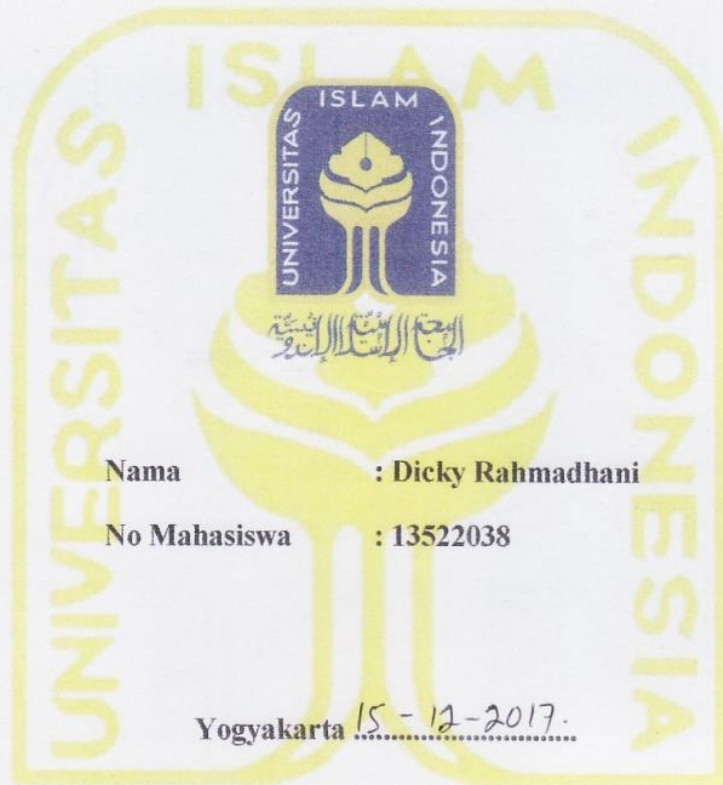
Kepala Lab. Pemodelan dan Simulasi Industri



(Annisa Uswatun Khasanah, S.T.,MBA.,M.Sc)

Surat Pengesahan Pembimbing

**ANALISIS POTENSI RISIKO BAHAYA PADA LABORATORIUM FAKULTAS
TEKNOLOGI INDUSTRI DI LANTAI 2 DAN 3 GEDUNG K.H.WAHID
HASYIM DENGAN PENDEKATAN HIRA DAN HAZOP**

TUGAS AKHIR

Nama : Dicky Rahmadhani

No Mahasiswa : 13522038

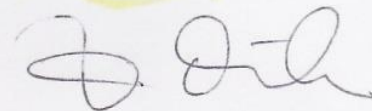
Yogyakarta 15-12-2017.

Pembimbing I



M Ragil Suryoputro, S.T., M.Sc.

Pembimbing II

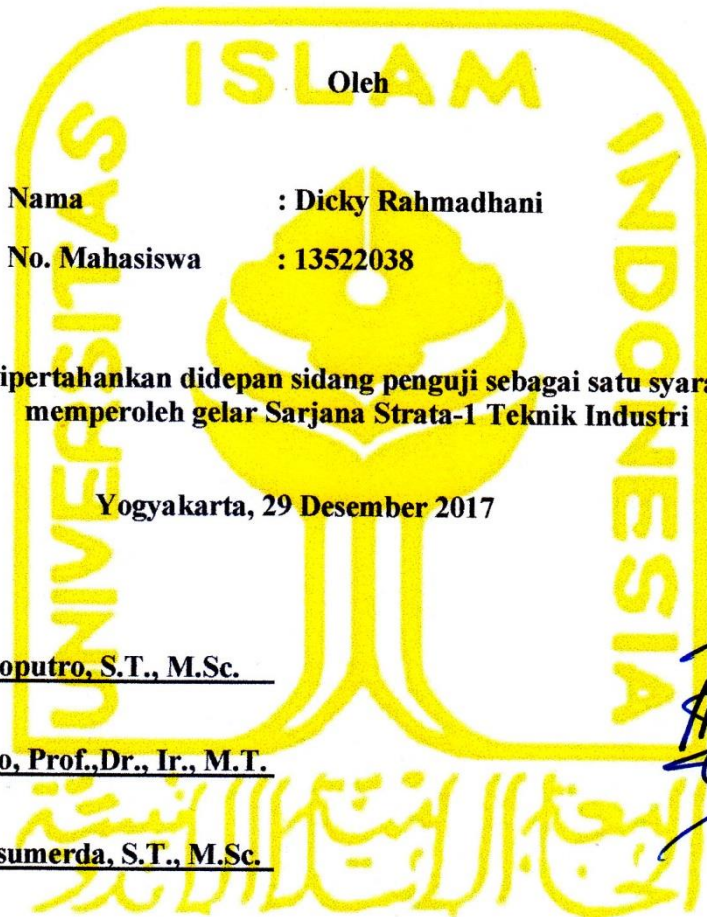


Amarria Dila Sari, S.T., M.Eng.

Surat pengesahan Penguji

**ANALISIS POTENSI RISIKO BAHAYA PADA LABORATORIUM FAKULTAS
TEKNOLOGI INDUSTRI DI LANTAI 2 DAN 3 GEDUNG K.H.WAHID
HASYIM UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA DENGAN PENDEKATAN HIRA
DAN HAZOP**

TUGAS AKHIR



Oleh

Nama : Dicky Rahmadhani

No. Mahasiswa : 13522038

Telah dipertahankan didepan sidang penguji sebagai satu syarat untuk
memperoleh gelar Sarjana Strata-1 Teknik Industri

Yogyakarta, 29 Desember 2017

Tim penguji

M Ragil Suryoputro, S.T., M.Sc.

Ketua

Hari Purnomo, Prof., Dr., Ir., M.T.

Anggota I

Chancard Basumerda, S.T., M.Sc.

Anggota II

(Handwritten signatures in blue ink)

Mengetahui

Ketua Prodi Teknik Industri

Fakultas Teknologi Industri

Universitas Islam Indonesia



(Handwritten signature in black ink)
Yuli Agusti Rochman, ST., M.Eng

HALAMAN PERSEMBAHAN



Karya ini saya persembahkan kepada kedua orang tua saya tercinta Bapak Imam Sutrisno dan Ibu Sriyani yang tidak pernah henti-hentinya membimbing, menasehati, mendo'akan anak-anaknya untuk kelak bisa menjadi pribadi yang taat kepada Allah dan berbudi pekerti luhur. Serta tidak lupa pula saya persembahkan untuk adik tercinta Dicka Meilana T yang selalu memberikan semangat dan selalu ada saat keadaan susah dan senang. Semoga dari karya ini bisa menjadi gambaran untuk adik saya dalam menyusun karya seperti ini nantinya.

HALAMAN MOTTO

إِنَّ مَعَ الْعُسْرِ يُسْرًا * فَإِذَا فَرَغْتَ فَانصَبْ * رَبِّكَ فَارْغَبْ وَإِلَى

Sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan. Maka apabila kamu telah selesai (dari sesuatu urusan), kerjakanlah dengan sungguh-sungguh (urusan) yang lain, dan hanya kepada Tuhanmulah hendaknya kamu berharap. (Al-Insyirah 94: 6-8)

“Sumbangsihku tak berharga tapi keikhlasanku yata” (PPS Betako Merpati Putih)

“Lebih baik terlambat dari pada tidak sama sekali untuk sebuah kebaikan”

KATA PENGANTAR



Assalamualaikum Wr. Wb

Alhamdulillah rabbil'alamin. Pertama-tama marilah kita panjatkan puji syukur kehadirat Allah SWT, yang mana berkat rahmad dan karunia-Nya kita masih diberi kesehatan jasmani dan rohani sehingga bisa melakukan segala aktivitas dengan lancar dan terkhusus bagi penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini. Tidak lupa pula shalawat serta salam kita hadiahkan kepada junjungan kita yakni nabi besa Muhammad SAW, yang mana berkat Beliau kita bisa merasakan dunia yang penuh dengan ilmu pengetahuan seperti saat sekarang ini.

Dalam pelaksanaan Tugas Akhir ini, penulis banyak mendapatkan pengetahuan, bimbingan, arahan, koreksi, dan saran serta suntikan semangat dari berbagai pihak. Maka dari itu penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada :

1. Dr. Drs. Imam Djati Widodo., M.Eng.Sc selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia.
2. Bapak Yuli Agusti Rochman, S.T., M.Eng selaku Ketua Program Studi Teknik Industri Universitas Islam Indonesia.
3. Bapak Muhammad Ragil Suryoputro, S.T., M.Sc. dan Ibu Amarria Dila Sari, S.T., M.Eng. selaku pembimbing 1 dan pembimbing 2 Tugas akhir ini.
4. Orang tua tercinta Bapak Imam Sutrisno dan Ibu Sriyani yang terus memberikan suntikan semangat dan motivasi kepada anaknya ini untuk bisa menyelesaikan semua hal yang dihadapi.
5. Adik ku tercinta Dicka Meilana Trisna Ningtyas yang selalu menemani ketika sang kakak susah, sakit, senang.
6. Temen berantemku Muhamad Ilham, Santi Riska Safitri dan Uswatun Hasanah yang selalu bisa menghibur, tempat berkeluh kesah dan menyemangati ketika diriku sedang dilanda masalah.
7. Sahabat-sahabat tercinta Majid, Ibnu, Farhan, Azhari, Eka Rizki, Gajebo grup, HMI FTI UII dan sahabat lainnya yang tidak bisa disebutin satu persatu yang selalu membantu, menemani, bercanda bersama untuk sekedar *refresing* menghilangkan penat yang sedang dialami.

Selama pengerjaan tugas akhir ini, banyak sekali pengetahuan baru yang didapatkan, seperti kondisi laboratorium-laboratorium FTI, proses pengerjaan, fungsi-fungsi mesin dan alat, dan masih banyak lainnya. Semua itu harus disyukuri karena Allah suka dengan hambanya yang selalu bersyukur. Selain itu ketika pengerjaan laporan Tugas akhir ini, penulis juga sempat beberapa kali sakit, dan mungkin itu karena kelelahan yang dialami karena juga ada kegiatan lain selain fokus pengejaan TA, penulis juga persiapan mengikuti kejuaraan pencak silat dengan tujuan sebelum lulus ingin rasanya berkontribusi untuk mengharumkan nama kampus tercinta Universitas

Islam Indonesia dikancah nasional dalam bidang pencak silat. Dan alhamdulillah saat berlangsung nya kejuanas tersebut kontingen UII bisa meraih 1 emas dan 1 perunggu.

Untuk topik Tugas Akhir ini merupakan proyek dari pak Ragil dan Bu Dilla guna menganalisis terkait K3 pada laboratorium FTI yang juga nantinya berguna untuk evaluasi dalam peningkatan akreditasi kampus. Mungkin sekian yang bisa disampaikan, Penulis menyadari bahwa laporan Tugas akhir ini masih kurang sempurna sehingga kami mengharapkan kritik dan saran dari semua pembaca demi menjadi pembelajaran untuk kedepannya. Semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi kita semua. Aamiin.

Wassalamualaikum Wr. Wb

Yogyakarta, Desember 2017

Dicky Rahmadhani

ABSTRAK

Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia memiliki 5 Jurusan yang masing-masing jurusan mempunyai laboratorium untuk tempat praktik. Laboratorium tersebut berisikan alat-alat, mesin dan bahan kimia. Penerapan K3 pada laboratorium-laboratorium tersebut masih sangat kurang, dapat dilihat dari keadaan ruangan laboratorium yang memiliki risiko-risiko bahaya seperti tidak adanya Alat Pemadam Api Ringan (APAR) dan perlengkapan Pertolongan Pertama Pada Kecelakaan (P3K) pada sebagian laboratorium, tidak diwajibkannya penggunaan Alat pelindung Diri (APD), tidak adanya rambu-rambu keselamatan (jalur evakuasi, bahan kimia berbahaya, pintuk keluar, dll), terdapat lubang dilantai yang berisikan rangkaian kabel listrik, penataan bahan kimia, kabel-kabel listrik dan komputer yang tidak tertata serta masih banyak lagi hal-hal lainnya yang memiliki potensi risiko bahaya. Maka dari itu penelitian ini bertujuan untuk mengetahui potensi risiko bahaya yang terdapat pada laboratorium-laboratorium FTI UII lantai 2 dan 3 Gedung K.H Wahid Hasyim, menilai level dari risiko-risiko yang ditemukan dan selanjutnya memberikan solusi dari untuk setiap risiko bahaya yang ditemukan. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah HIRA (*Hazard Identification and Risk Assesment*) dan HAZOP (*Hazard and Operability Study*). Hasil yang didapat pada penelitian ini yaitu 3 laboratorium yang memiliki jumlah nilai risiko tertinggi adalah laboratorium pengantar Teknik Kimia, Laboratorium Kimia Dasar dan Laboratorium Operasi Teknik Kimia dengan nilai 252, 221, dan 157. Nilai risiko ekstrim berturut untuk laboratorium tersebut yaitu 83 dengan 6 temuan, 63 dengan 5 temuan, dan 47 dengan 3 temuan. Risiko yang banyak muncul pada laboratorium tersebut terkait dengan penggunaan bahan kimia pekat yang berbau menyengat, alat dan bahan praktikum yang tidak tertata dengan baik, tidak mewajibkan penggunaan APD dan lain-lain. Untuk keseluruhan laboratorium yang dijadikan objek penelitian potensi risiko bahaya yang banyak muncul yaitu terkait dengan tidak adanya APAR dan P3K untuk sebagian Laboratorium, tidak mewajibkan penggunaan APD saat praktikum, tidak adanya rambu-rambu keselamatan, peralatan praktikum tidak tertata dengan baik dan tidak adanya SOP yang jelas ketika memasuki kawasan laboratorium.

DAFTAR ISI

| | |
|---------------------------------------|------|
| JUDUL..... | i |
| PERNYATAAN KEASLIAN | ii |
| SURAT KETERANGAN PELAKSANAAN TA | iii |
| SURAT PENGESAHAN PEMBIMBING | iv |
| SURAT PENGESAHAN PENGUJI | v |
| HALAMAN PERSEMBAHAN | vi |
| HALAMAN MOTTO..... | vii |
| KATA PENGANTAR | viii |
| ABSTRAK..... | x |
| DAFTAR ISI..... | xi |
| DAFTAR TABEL..... | xiii |
| DAFTAR GAMBAR | xiv |
| BAB I PENDAHULUAN..... | 1 |
| 1.1 Latar Belakang | 1 |
| 1.2 Rumusan Masalah | 4 |
| 1.3 Batasan Masalah..... | 4 |
| 1.4 Tujuan | 4 |
| 1.5 Manfaat Penelitian | 5 |
| BAB II TINJAUAN PUSTAKA | 6 |
| 2.1 Kajian Deduktif..... | 6 |
| 2.2 Kajian Indusktif..... | 8 |
| 2.2.1 Bahaya | 8 |
| 2.2.2 Identifikasi Bahaya..... | 12 |
| 2.2.3 Risiko (Risk) | 12 |
| 2.2.4 Penilaian Risiko..... | 13 |
| 2.2.5 Tempat Kerja..... | 15 |
| 2.2.6 Kecelakaan Kerja | 15 |

| | |
|--|-----|
| 2.2.7 Pengendalian risiko | 16 |
| 2.2.8 HIRA (Hazard Identification and Risk Assesment) | 17 |
| 2.2.9 HAZOP (<i>Hazard and Operability Study</i>)..... | 21 |
| BAB III METODOLOGI PENELITIAN | 24 |
| 3.1 Jenis Penelitian..... | 24 |
| 3.2 Lokasi penelitian | 24 |
| 3.3 Objek penelitian | 25 |
| 3.4 Waktu pelaksanaan..... | 25 |
| 3.5 Proses Pengambilan data..... | 25 |
| 3.6 Flow Chart penelitian | 26 |
| BAB IV PENGAMBILAN DATA DAN PENGOLAHAN DATA..... | 31 |
| 4.1 Profil Perusahaan | 31 |
| 4.1.1 Sejarah dan Profil gedung K.H Wahid Hasyim UII (Gedung Fakultas Ilmu Agama Islam) | 31 |
| 4.1.2 Profil Laboratorium..... | 31 |
| 4.2. <i>Hazard Identification and Risk Assesment (HIRA)</i> | 38 |
| 4.3 Hazard and Operability Study (HAZOP) | 77 |
| BAB V PEMBAHASAN..... | 87 |
| 5.1 Hasil pengolahan data | 87 |
| 5.1.1 Hasil pengolahan awal..... | 87 |
| 5.1.2 Hasil pemetaan awal..... | 89 |
| 5.1.3 Hasil pengolahan setelah diberi solusi | 91 |
| 5.1.4 Hasil pemetaan baru | 94 |
| 5.2 <i>Hazard Identification and Risk Assesment (HIRA)</i> | 97 |
| BAB VI PENUTUP | 131 |
| 6.1 Kesimpulan | 131 |
| 6.2 Saran..... | 133 |
| DAFTAR PUSTAKA | 134 |

DAFTAR TABEL

| | |
|---|----|
| Tabel 2.1 Acuan penelitian terdahulu | 7 |
| Tabel 2.2 Contoh Tabel HIRA..... | 18 |
| Tabel 2.3 Tingkat Frekuensi atau Peluang..... | 19 |
| Tabel 2.4 Tingkat Keparahan..... | 20 |
| Tabel 2.5 Matriks Penilaian Risiko..... | 21 |
| Tabel 2.6 Contoh Worksheet atau table HAZOP | 23 |
| Tabel 4.1 Temuan yang paling banyak muncul pada setiap laboratorium | 38 |
| Tabel 4.2 Pengambilan data dan penilaian risiko pada Laboratorium PTK | 45 |
| Tabel 4.3 Pemberian solusi untuk laboratorium PTK..... | 50 |
| Tabel 4.4 Pengambilan data dan penilaian risiko pada Laboratorium Kimia dasar dan kimia proses..... | 55 |
| Tabel 4.5 Pemberian solusi untuk Laboratorium Kimia dasar dan kimia proses | 62 |
| Tabel 4.6 Pengambilan data dan penilaian risiko pada Laboratorium Ketenagaan | 67 |
| Tabel 4.7 Pemberian solusi untuk Laboratorium Ketenagaan | 72 |
| Tabel 4.8 HAZOP pada laboratorium Pengantar Teknik Kimia | 77 |
| Tabel 4.9 HAZOP pada laboratorium Kimia Dasar dan Kimia Proses | 80 |
| Tabel 4.10 HAZOP pada laboratorium Ketenagaan Teknik Elektro | 83 |
| Tabel 5.1 rekap jumlah risiko yang diperoleh tiap level pada semua laboratorium..... | 87 |
| Tabel 5.2 Hasil rekap nilai level risiko setiap laboratorium berdasarkan nilai HIRA | 88 |
| Tabel 5.3 rekap jumlah risiko yang diperoleh tiap level pada semua laboratorium | 92 |
| Tabel 5.4 Hasil rekap nilai level risiko setiap laboratorium berdasarkan nilai HIRA setelah pemberian solusi..... | 93 |

DAFTAR GAMBAR

| | |
|--|-----|
| Gambar 3.1 <i>Flowchart</i> penelitian..... | 30 |
| Gambar 5.1 level risiko awal setiap lab pada lantai 2 gedung K.H Wahid Hasyim ... | 89 |
| Gambar 5.2 level risiko awal setiap lab pada lantai 3 gedung K.H Wahid Hasyim | 90 |
| Gambar 5.3 level risiko setelah diberi solusi pada lantai 2 gedung K.H Wahid Hasyim | 94 |
| Gambar 5.4 level risiko setelah diberi solusi pada lantai 3 gedung K.H Wahid Hasyim | 95 |
| Gambar 5.5 Jumlah level risiko untuk Setiap kategori pada Laboratorium DSKE | 97 |
| Gambar 5.6 Jumlah level risiko untuk setiap kategori pada Laboratorium SIOP dan DELSIM | 99 |
| Gambar 5.7 Jumlah level risiko untuk setiap kategori pada Laboratorium IPO..... | 101 |
| Gambar 5.8 Jumlah level risiko untuk setiap kategori pada Laboratorium Informatika Terpadu..... | 102 |
| Gambar 5.9 Jumlah level risiko untuk setiap kategori pada Laboratorium PTK | 104 |
| Gambar 5.10 Jumlah level risiko untuk setiap kategori pada Laboratorium OTK..... | 106 |
| Gambar 5.11 Jumlah level risiko untuk setiap kategori pada Laboratorium Kimia Dasar dan Kimia Proses | 107 |
| Gambar 5.12 Jumlah level risiko untuk setiap kategori pada Laboratorium Tekstil dan Pengujian Tekstil | 110 |
| Gambar 5.13 Jumlah level risiko untuk setiap kategori pada Laboratorium Komputasi Proses..... | 111 |
| Gambar 5.14 Jumlah level risiko untuk setiap kategori pada Laboratorium Dasar Teknik Elektro | 113 |
| Gambar 5.15 Jumlah level risiko untuk setiap kategori pada Laboratorium Komputer dan Simulasi | 115 |
| Gambar 5.16 Jumlah level risiko untuk setiap kategori pada Laboratorium Kendali dan Automasi Industri..... | 116 |
| Gambar 5.17 Jumlah level risiko untuk setiap kategori pada Laboratorium Ketenagaan | 118 |
| Gambar 5.18 Jumlah level risiko untuk setiap kategori pada Laboratorium Elektronika | 120 |

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia adalah negara berkembang yang memiliki angka kecelakaan kerja yang tinggi seperti data yang didapat dari pusat data dan informasi Kementerian Kesehatan RI (2015), menyatakan angka kecelakaan kerja dan penyakit akibat kerja (PAK) di Indonesia masih tinggi. Jumlah kasus kecelakaan akibat kerja pada tahun 2011-2014 yang paling tinggi yaitu pada tahun 2013 yaitu 35.917 kasus kecelakaan kerja (2011=9.891; 2012=21.735; 2014=24.910), sedangkan untuk kasus penyakit akibat kerja paling tinggi juga pada tahun 2013 yaitu 97.144 (2011=57.299; 2012=30.322; 2014=40.694). Setiap pekerjaan selalu mengandung potensi risiko bahaya dalam bentuk kecelakaan kerja, besarnya potensi kecelakaan dan penyakit akibat kerja tergantung dari jenis produksi, teknologi yang dipakai, bahan yang digunakan, tata ruang dan lingkungan serta kualitas manajemen dan tenaga pelaksana. Maka dari itu pelaksanaan K3 (Keselamatan dan Kesehatan Kerja) sangat penting diterapkan dalam berbagai jenis pekerjaan untuk mengurangi atau bahkan meniadakan potensi risiko bahaya yang berakibat kecelakaan. Keselamatan kerja adalah salah satu program untuk melindungi karyawan atau pekerja saat bekerja atau saat berada ditempat kerja dari risiko kecelakaan kerja dan kerusakan mesin atau alat kerja untuk mencegah dan menghilangkan sebab terjadinya kecelakaan (Murdiyono, 2016).

Tidak terkecuali dengan Perguruan tinggi atau Universitas juga harus menerapkan K3 sebagai pembelajaran dan pembiasaan kepada mahasiswanya karena pada bangku Perguruan Tinggi atau Universitas ini juga diajarkan berbagai hal menyangkut praktek nyata dunia kerja dengan simulasi-simulasi. Sarana tempat simulasi praktek kerja itu salah satunya adalah Laboratorium-laboratorium yang ada pada tiap jurusan. Laboratorium harus sesuai standar-standar yang telah ditetapkan oleh pemerintah. Tiap-tiap laboratorium juga dilengkapi dengan alat-alat canggih yang menyesuaikan dengan keadaan dan kebutuhan serta juga material-material praktikumnya. Pada setiap alat dan material untuk praktikum pasti memiliki penanganan khusus, hal ini dimaksud agar alat dan material tidak rusak serta tidak membahayakan sekitarnya. Selain alat dan bahan, laboratorium yang baik harus memperhatikan keadaan ruangan dimana praktik dilakukan, dalam upaya membuat membuat aman dan nyaman, serta tidak terjadi kecelakaan kerja kerja hal itu yang harus dihindari bahkan dihilangkan. Puspitasari (2010) menyatakan kecelakaan kerja harus ditangani sesegera mungkin yang biasanya diakibatkan oleh faktor fisik, kimia, biologis, psikologis, fisiologis, serta mental psikologis atau tindakan dari manusia sendiri. Selain kecelakaan kerja yang disebabkan oleh teknis, ada pula kecelakaan kerja yang disebabkan oleh kurangnya perhatian pimpinan atau manajemen terkait dengan peralatan yang digunakan, sebagaimana Gunawan F.A., et al (2016) dalam bukunya yang berjudul manajemen Keselamatan Operasi menyatakan bahwa kesadaran dan tanggung jawab para pemimpin untuk melindungi para pekerjanya dari risiko operasi masih sangat rendah. Banyak pemimpin perusahaan yang beranggapan kecelakaan kerja yang terjadi itu dikarenakan nasib. Para pemimpin tersebut tidak melihat bahwa terjadinya kecelakaan karena mengesampingkan K3 lebih tinggi biaya yang harus ditanggung dibandingkan biaya mencegah kecelakaan itu.

Banyak kegiatan yang dilakukan pada Laboratorium-laboratorium Fakultas Teknologi Industri (FTI) Universitas Islam Indonesia seperti perakitan komponen dan mesin-mesin, kegiatan praktek yang menggunakan bahan-bahan kimia, analisis data dengan *software* komputer dan lain-lain. Akan tetapi laboratorium-laboratorium tersebut tidak memiliki standar operasi ketika berada pada laboratorium, ataupun

beberapa telah memiliki standar operasi tetapi tidak terlihat oleh umum dan tidak maksimal dalam menjalankannya. Selain itu, keamanan dari sisi K3 juga jauh dari standar, dikarenakan tidak setiap laboratorium memiliki P3K dan APAR, sistem ventilasi udara dan kipas pembuangan (*Exhaust fan*) yang terbatas hanya beberapa laboratorium yang memiliki *exhausfan* dan dengan kondisi yang sangat berisik jika digunakan sehingga bau-bau bahan kimia masih bisa terhirup dan juga mengganggu pendengaran, tidak ada penekanan dalam penggunaan APD sehingga hal-hal buruk yang tidak diinginkan bisa kapanpun terjadi, lantai-lantai yang terdapat lubang dan pipa-pipa bekas saluran air yang dapat menyebabkan tersandung atau *nearmiss*, kabel-kabel listrik yang tidak tertata rapi serta banyak sekali kondisi-kondisi yang seharusnya tidak pada laboratorium yang dapat menimbulkan bahaya dan risiko. Sama seperti Murdiyono (2016) menyatakan pada bengkel Las SMK Risiko yang biasanya mengancam kegiatan di bengkel sekolah antara lain: terpapar radiasi, kimia, biologi, infeksi, alergi, listrik, dan fisik. Risiko fisik yang terjadi seperti terkilir, terpeleset, terjatuh, tergores, tertusuk, dan terbentur, tergantung oleh praktik yang dilakukan. Pada Laboratorium FTI pernah terjadi kecelakaan kerja yang mengakibatkan risiko yang berbahaya seperti yang pernah terjadi pada Laboratorium Pengantar teknik Kimia yang kurang dari 5 tahun terakhir pernah terjadi kebakaran pada salah satu meja prakteknya, meskipun tidak ada korban jiwa akan tetapi mengakibatkan alat dan bahan disekitarnya hangus sebagian.

Berdasarkan permasalahan diatas, maka akan dilakukan penelitian terkait mengidentifikasi potensi risiko bahaya pada laboratorium-laboratorium gedung K.H Wahid Hasyim serta pada akhir penelitian dapat memberikan solusi dan rekomendasi terkait dengan potensi bahaya dan risiko pada laboratorium guna mengurangi risiko bahaya sehingga dapat menyebabkan kecelakaan kerja, dari yang *nearmiss* hingga yang fatal. Sama halnya dengan penelitian yang telah dilakukan oleh Sitepu et al (2014) yang dilakukan pada laboratorium di departemen Teknik Industri FT USU dengan menggunakan *Job Safety Analysis* (JSA) untuk mengidentifikasi potensi bahaya, sedangkan pada penelitian kali ini akan menggunakan metode HIRA (*Hazard Identification and Risk Assesment*) sebagai penilaian awal kemudian dipadukan dengan HAZOP (*Hazard and Operability*

Study) untuk lebih merincikan risiko bahaya yang ada serta mencari solusi untuk bahaya-bahaya yang telah didapat.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah pada penelitian ini adalah

1. Apa saja potensi risiko bahaya yang terdapat pada laboratorium-laboratorium FTI yang terdapat di gedung K.H. Wahid Hasyim Lantai 2 dan 3 ?
2. Berapa besar nilai level risiko dari hasil identifikasi yang telah dilakukan pada laboratorium-laboratorium FTI di gedung K.H Wahid Hasyim lantai 2 dan 3 ?
3. Bagaimana pengendalian dan solusi yang dilakukan untuk mengurangi potensi risiko bahaya yang ada ?

1.3 Batasan Masalah

Adapun batasan pada penelitian ini adalah :

1. Penelitian hanya dilakukan pada ruangan Laboratorium FTI di Lantai 2 dan 3 gedung K.H. Wahid Hasyim.
2. Penelitian ini melihat potensi risiko bahaya dari proses praktikum dan juga melihat keadaan ruangan.

1.4 Tujuan

Adapun tujuan pada penelitian ini adalah :

1. Untuk mengetahui potensi-potensi yang dapat menyebabkan risiko bahaya yang ada pada laboratorium-laboratorium FTI di gedung K.H Wahid Hasyim lantai 2 dan 3
2. Mencari besarnya nilai risiko yang didapat dari hasil identifikasi bahaya dan risiko yang telah dilakukan pada laboratorium-laboratorium FTI di gedung K.H Wahid Hasyim lantai 2 dan 3
3. Memberikan solusi dan usulan perbaikan terhadap potensi risiko bahaya yang telah didapat.

1.5 Manfaat Penelitian

Bagi Mahasiswa

1. Mahasiswa dapat menerapkan keilmuannya pada manajemen risiko yang ada pada laboratorium yang ada di fakultas nya FTI.
2. Mahasiswa dapat memberikan sumbangsih nyata terhadap pengembangan Universitas yang lebih baik.

Bagi Fakultas dan Universitas

1. Dari penelitian ini dapat memberikan gambaran tentang kondisi laboratorium Fakultas Teknologi Industri terkhusus pada potensi bahaya dan risiko yang ada .
2. Dapat dijadikan sebagai acuan untuk melakukan perbaikan-perbaikan dari hasil yang telah didapat dalam penelitian ini.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kajian Deduktif

Pada penelitian terdahulu yang dilakukan oleh Puspitasari (2010) mengenai penerapan HIRA pada PT.Bina Guna Kimia ungaran Semarang, lebih tepatnya dibagian produksi didapatkan hasil bahwa bagian produksi PT.Bina Guna Kimia ungaran Semarang tersebut mendapatkan kategori sedang, akan tetapi perusahaan telah menerapkan HIRA dan selalu dilakukan perbaikan hingga berubah menjadi kategori Ringan, selain itu dalam upaya pencegahan dan pengendalian kecelakaan kerja, PT.Bina Guna Kimia ungaran Semarang tersebut juga melakukan *Training* tentang HIRA dan pentingnya penggunaan APD. Pada penelitian lainnya yang dilakukan oleh Kurniawati et al (2013) pada departemen produksi springbed juga menggunakan metode HIRA dengan lebih rinci tentang perhitungan mendapatkan nilai risiko yang kemudian pada solusi yang diberikan menggunakan HAZOP dengan berdasar pada sumber bahaya yang ada.

Berdasar pada penelitian diatas maka penelitian ini akan menggunakan metode HIRA dikombinasikan dengan HAZOP, dimana pada solusi yang akan diberikan nanti akan lebih terperinci per poin untuk HIRA dan dengan metode HAZOP akan diberikan solusi berdasarkan sumber bahaya yang ada. Untuk memperkuat penelitian ini, maka sebagai gambaran mengenai penerapan HIRA dengan menggunakan tabel

diambil dari penelitian yang dilakukan oleh Rizki et al (2014) yang membahas usulan perbaikan SMK3 dengan menggunakan HIRA Dan juga penelitian Sitepu et al (2014) yang membahas identifikasi bahaya pada laboratorium Departemen Industri USU sebagai gambaran identifikasi bahaya pada laboratorium di tingkat Perguruan Tinggi. Berikut pada tabel 2.1 dapat dilihat beberapa daftar penelitian terdahulu yang dijadikan acuan.

Tabel 2.1 Acuan penelitian terdahulu

| No | Pengarang dan tahun | Judul | Objek penelitian | Jenis Penelitian & Metode Penelitian |
|----|---|--|---|--------------------------------------|
| 1 | Puspitasari (2010) Skripsi | <i>Hazard identification dan Risk Assesment</i> dalam upaya mengurangi risiko dibagian produksi PT. BINA GUNA KIMIA Ungaran Semarang | Bagian Produksi PT. BINA GUNA KIMIA | Deskriptif dengan HIRA |
| 2 | Kurniawati, Sugiono, & Rahmi yuniarti (2013) | Analisis potensi kecelakaan kerja pada departemen produksi <i>springbed</i> dengan metode <i>Hazard Identification and Risk Assesment (HIRA)</i> | Departemen produksi <i>springbed</i> | Deskriptif dengan HIRA dan HAZOP |
| 3 | Rizki Amir Roehan, Yuniar & Arie Desrianty (2014) | Usulan perbaikan sistem manajemen keselamatan dan kesehatan kerja (SMK3) menggunakan metode hazard Identification and Risk Assesment (HIRA) | Sistem produksi pada PT. XXX | HIRA dan FTA |
| 4 | Sitepu, Buchari, Mangara M. Tambunan (2014) | Identifikasi Tingkat Bahaya di Laboratorium Perguruan Tinggi (Study Kasus Laboratorium di Lingkungan Departemen Teknik Industri Universitas Sumatra Utara) | Hazard di Laboratorium Departemen Teknik Industri USU | Menggunakan metode JSA |

2.2 Kajian Indusktif

2.2.1 Bahaya

Menurut Puspitasari (2010) dan Gunawan et al (2016) pengertian bahaya adalah aktifitas, kondisi/keadaan (biasanya berbentuk energi), kejadian, gejala, proses, material, dan segala sesuatu yang ada di tempat kerja yang berhubungan dengan pekerjaan yang berpotensi menjadi sumber kecelakaan, cedera, penyakit, kerusakan harta benda, kerusakan alam hingga kematian. Lebih jelasnya lagi Soctares (2013) mengatakan Bahaya adalah sifat yang ada dan melekat menjadi bagian dari suatu zat, peralatan, sistem atau kondisi. Misalnya api mengandung sifat panas yang apabila mengenai benda atau tubuh manusia dapat mengakibatkan kerugian atau cedera. Sebagai contoh lainnya ketika akan menyebrang jalan, bahaya yang dihadapi adalah bahaya fisik dalam bentuk energi kinetik yang timbul disebabkan oleh mobil atau motor dengan massa yang beratus kilogram bergerak dengan kecepatan tinggi. Jika energi fisik ini menghantam manusia, kemungkinan yang terjadi adalah cedera hingga kematian.

Faktor-faktor penyebab terjadinya bahaya dan kecelakaan kerja (Puspitasari, 2010) sebagai berikut :

1. Manusia

Dari hasil penyidikan, faktor manusia sangat mempengaruhi dari suatu kecelakaan. Dari hasil penelitian bahwa 80-85% kecelakaan disebabkan oleh kelalaian atau kesalahan manusia. Dari suatu pendapat dikatakan juga bahwa secara langsung atau tidak langsung kecelakaan pasti disebabkan oleh manusia. Kesalahan tersebut mungkin disebabkan oleh perancang pabrik, kontraktor yang membangun, pimpinan kelompok, pelaksana atau petugas yang melakukan penalitian mesin dan peralatan (Suma'mur 1996).

2. Peralatan

Dalam industri berbagai peralatan yang digunakan pasti mengandung bahaya jika tidak digunakan dengan semestinya, tidak ada latihan tentang penggunaan alat tersebut, tanpa menggunakan pengaman, serta tidak ada perawatan atau pemeriksaan. Perawatan dan pemeriksaan diadakan menurut kondisi agar bagian-bagian mesin atau alat-alat yang berbahaya dapat dideteksi sedini mungkin. Bahaya yang mungkin timbul antara lain :

- a. Kebakaran
- b. Sengatan listrik
- c. Ledakan
- d. Luka atau cedera

3. Bahan atau material

Karakteristik bahan yang ditimbulkan dari suatu bahan tergantung dari sifat bahan, antara lain:

- a. Menimbulkan energi
- b. Menimbulkan kerusakan pada kulit dan jaringan tubuh
- c. Menyebabkan kanker
- d. Mudah meledak
- e. Mudah terbakar
- f. Bersifat racun
- g. Menyebabkan kelainan pada janin
- h. Radioaktif

4. Lingkungan

Faktor-faktor bahaya lingkungan dilihat dari beberapa sumber, antara lain :

- a. Faktor fisik, meliputi penerangan, suhu udara, kelembaban, cepat rambat udara, suara, vibrasi mekanis, radiasi, tekanan udara, dll.
- b. Faktor kimia, meliputi gas,uap, debu, kabut, asap, awan, cairan, dan bendabenda padat.
- c. Faktor biologi, baik golongan hewan maupun tumbuhan

- d. Faktor fisiologis, seperti konstruksi mesin, sikap, dan cara kerja
- e. Faktor mental-psikologis, yaitu susunan kerja, hubungan di antara pekerja atau dengan pengusaha, pemeliharaan kerja dan sebagainya.

Bahaya memiliki beberapa jenis atau ketegori nya. Seperti yang di katakan Ramli (2010) dalam Socrates (2013) jenis-jenis bahaya di klasifikasikan dalam beberapa jenis, yaitu Mekanis, Listrik, Kimia dan Fisik. Sedangkan menurut Gunawan et al (2016) dalam bukunya, jenis-jenis bahaya yaitu bahaya kimia, fisik, biologi, ergonomi.

1. Bahaya kimia

Bahaya kimia ini meliputi semua bentuk materi kimiawi. Bahan kimia ini jika tidak digunakan dengan semstinya akan dapat menimbulkan insiden, kecelakaan, hingga kerusakan lingkungan. Bahan kimia ini dari segi bahayanya dapat dikelompokkan

- Bahan kimia mudah terbakar dan meledak (bahan bakar minyak dan LPG)
- Bahan kimia reaktif terhadap air (*Methyl IsoCyanate* atau asam)
- Bahan kimia Korosif atau yang menimbulkan iritasi (*Asam Sulfat, Caustic Soda*)
- Bahan kimia beracun (Logam berat, H₂S)
- Bahan kimia karsinogen yang dapat menyebabkan kanker (*Benzena*)
- Bahan kimia oksidator yang memperhebat pembakaran (oksidator organik seperti *Permanganat* ataupun *Peroksida* organik seperti *Bensil Peroksida*)

2. Bahaya Fisik

Meliputi bentuk energi fisik meliputi kebisingan, getaran laser, radiasi, suhu atau kelembaban ekstrem, getaran laser, momentum, tekanan, getaran laser, listrik dan gravitasi.

3. Bahaya Biologi

Merupakan bahaya dalam bentuk makhluk hidup selain manusia yang dapat menimbulkan kerugian bagi manusia. Misalnya nyamuk, serangga, jamur, bakteri, virus, parasit, harimau dan lain-lain. Semakin kecil makhluk hidupnya akan semakin berbahaya karena manusia kerap kali menang dengan makhluk hidup besar seperti gajah harimau dan lain-lain, akan tetapi manusia sering kalah dengan makhluk hidup kecil seperti virus dan bakteri. Maka dari itu kebersihan merupakan upaya untuk mengendalikan bahaya ini.

4. Bahaya Ergonomi

Merupakan bahaya yang timbul karena alat kerja, lingkungan kerja atau cara kerja yang dirancang tidak sesuai dengan kemampuan tubuh manusia secara fisik maupun kejiwaan. Sebagai contoh kursi yang dirancang tidak sesuai dengan struktur punggung manusia sehingga menyebabkan penyakit punggung. Penerangan yang dibuat berlebihan atau terlalu gelap dapat menyebabkan sakit mata.

5. Bahaya Listrik

Bahaya listrik adalah sumber bahaya yang berasal dari energi listrik. Energi listrik dapat mengakibatkan beberapa bahaya seperti kebakaran, sengatan listrik, dan hubungan arus pendek. Pada lingkungan kerja banyak sekali ditemuka peralatan dan mesin yang menggunakan energi listrik, dan itu semua dapat menjadi potensi bahaya.

6. Bahaya Mekanik

Bahaya mekanis bersumber dari peralatan mekanis ataupun benda yang bergerak dengan gaya mekanik baik yang digerakkan secara manual maupun dengan penggerak. Misalnya gerinda, bubut, tempa, pegaduk, press dan lain-lain.

2.2.2 Identifikasi Bahaya

Identifikasi bahaya adalah usaha untuk mengetahui dan mencari tau bahaya dari suatu sistem (peralatan, unit kerja, prosedur) serta menganalisa bagaimana terjadinya (Puspitasari, 2010). Menurut pendapat Rahmadiana, Anisa (2016) Identifikasi bahaya adalah suatu proses untuk mengenali suatu kejadian dan proses yang berpotensi menjadi penyebab kecelakaan kerja dan penyakit akibat kerja yang mungkin timbul ditempat kerja, agar dapat segera dilakukan tindakan pencegahan untuk tidak terjadinya kerugian ditempat kerja

Kegunaan identifikasi bahaya (Puspitasari, 2010) adalah sebagai berikut :

1. Mengetahui bahaya-bahaya yang ada
2. Mengetahui potensi bahaya tersebut, baik akibat maupun frekuensi terjadinya
3. Mengetahui lokasi bahaya
4. Menunjukkan bahwa bahaya tertentu tidak akan menimbulkan akibat kecelakaan, sehingga tidak diberikan perlindungan.
5. Untuk analisa lebih lanjut

Setelah bahaya tersebut dianalisa akan memberikan keuntungan (Puspitasari, 2010) antara lain:

1. Dapat ditentukan sumber atau penyebab timbulnya bahaya
2. Dapat ditentukan kualifikasi fisik dan mental seseorang yang diberi tugas
3. Dapat ditentukan cara, prosedur, pergerakan, dan posisi-posisi yang berbahaya kemudian dicari cara untuk mengatasinya
4. Dapat ditentukan lingkup yang harus dianalisa lebih lanjut.

2.2.3 Risiko (Risk)

Menurut OHSAS 18001 dalam Socrates (2013), Risiko adalah perpaduan dari kemungkinan terjadinya kejadian berbahaya dengan keparahan dari cedera ataupun gangguan kesehatan yang disebabkan oleh kejadian. Menurut Gunawan

et al (2016) Risiko adalah kemungkinan terjadinya sesuatu yang menimbulkan kerugian yang besar atau tingginya risiko tersebut ditentukan oleh gabungan antara tingkat kemungkinan dan tingkat kerusakan akibat kejadian yang tidak diharapkan tersebut. Makin tinggi kemungkinan dan makin parah dampak kejadian, makin tinggi pula risiko yang akan dihadapi. Dari contoh pada bahaya sebelumnya, ketika akan menyebrang jalan, bahayanya adalah massa yang dimiliki kendaraan yang bergerak dengan kecepatan tinggi. Lalu bagaimana dengan risikonya. Risiko yang dihadapi adalah tertabrak kendaraan bermotor, dapat terluka atau bahkan tewas. Namun semua risiko itu masih bersifat kemungkinan atau potensi.

2.2.4 Penilaian Risiko

Penilaian risiko adalah langkah untuk mencari solusi atau pengendalian dari kecelakaan kerja atau penyakit akibat kerja. Rahmadiana, Anisa (2016) mengatakan Penilaian risiko adalah proses mengevaluasi tingkat tinggi rendahnya risiko dengan melihat hasil estimasi tingkat keseringan terjadi dan tingkat keparahan, sehingga akan dapat diklasifikasi ke dalam tingkat tidak ada bahaya, bahaya rendah, bahaya sedang, bahaya serius, atau bahaya sangat tinggi.

Penilaian risiko adalah proses evaluasi risiko-risiko yang disebabkan oleh adanya bahaya, dengan melihat kecukupan pengendalian yang dimiliki, dan menentukan apakah risikonya dapat diterima atau tidak (Operasional Procedure No.31519).

Proses penilaian risiko (Puspitasari, 2010) sebagai berikut :

1. Estimasi tingkat kekerapan atau keseringan

Estimasi terhadap tingkat kekerapan atau keseringan terjadinya kecelakaan/sakit akibat kerja, harus memperhatikan tentang seberapa sering dan seberapa lama seorang pekerja terpapar potensi bahaya. Maka dari itu kita harus segera melakukan tindakan terhadap potensi yang telah teridentifikasi tersebut.

2. Estimasi tingkat keparahan

Setelah dilakukannya identifikasi tingkat keseringan, selanjutnya harus segera membuat keputusan tentang seberapa parah kecelakaan/ sakit yang mungkin terjadi. Penentuan tingkat keparahan juga harus memperhatikan seberapa banyak yang terkena dampak akibat kecelakaan dan bagian-bagian tubuh mana saja yang dapat terpapar potensi bahaya.

3. Penentuan tingkat risiko

Setelah dilakukan estimasi terhadap tingkat keseringan dan keparahan dari terjadinya kecelakaan atau penyakit yang mungkin timbul, selanjutnya ditentukan tingkat risiko dari masing-masing *hazard* yang telah diidentifikasi dan dinilai.

4. Prioritas risiko

Setelah penentuan tingkat risiko, selanjutnya harus dibuat skala risiko untuk menentukan tindakan atau rencana selanjutnya terhadap risiko yang sudah ada. Potensi bahaya dengan tingkat risiko "Ekstrim" yang menjadi prioritas utama, "Tinggi", "Sedang", dan "Rendah". Sedangkan tingkat risiko "None" untuk sementara dapat diabaikan dari rencana pengendalian risiko (Tarwaka, 2008).

Tujuan Penilaian Risiko (Puspitasari, 2010)

1. Menentukan pengaruh atau akibat pemaparan potensi bahaya yang digunakan untuk acuan melakukan tindakan pencegahan terhadap potensi dari kejadian kecelakaan.
2. Untuk menyusun prioritas pengendalian semua jenis risiko, akibat yang bisa terjadi dari tingkat keparahan, frekuensi kejadian dan cara pencegahan.

2.2.5 Tempat Kerja

Menurut buku Himpunan Peraturan Perundangan K3 versi 0.1 tahun 2005 yaitu UU No. 1 Tahun 1970 tentang Keselamatan Kerja pasal 1 ayat 1, yang dimaksud tempat kerja adalah tiap ruangan atau lapangan, tertutup atau terbuka, bergerak atau tetap, dimana tenaga kerja bekerja, atau yang sering dimasuki tenaga kerja untuk keperluan suatu usaha dan dimana terdapat sumber atau sumber sumber bahaya. Termasuk tempat kerja ialah semua ruangan, lapangan, halaman dan sekelilingnya yang merupakan bagian-bagian atau yang berhubungan dengan tempat kerja tersebut. Oleh karena pada tiap tempat kerja terdapat sumber bahaya maka pemerintah mengatur keselamatan kerja baik di darat, di tanah, di permukaan air, di dalam air, maupun di udara yang berada di wilayah kekuasaan hukum Republik Indonesia.

2.2.6 Kecelakaan Kerja

Kecelakaan kerja adalah suatu kejadian yang tidak dikehendaki dan muncul secara tidak terduga, menimbulkan kerugian baik waktu, harta benda atau properti maupun korban jiwa yang terjadi di pada sistem kerja industri atau yang berkaitan dengannya. (Tarwaka, 2008).

Kecelakaan kerja adalah kejadian yang tidak terduga dan tidak diharapkan. Tidak terduga yang dimaksud yaitu tidak ada untusr kesengajaan atau direncanakan. Tidak diharapkan karena peristiwa kecelakaan disertai kerugian material maupun penderitaan dari yang paling ringan sampai yang paling berat (Suma'mur, 1996).

Secara umum kecelakaan selalu diartikan sebagai “kejadian yang tidak dapat diduga”. Sebenarnya setiap kecelakaan kerja itu dapat diprediksi dari awal jika perbuatan dan kondisi tidak memenuhi persyaratan. Maka dari itu, harus melakukan sesuatu secara aman dan mengatur peralatan serta perlengkapan produksi sesuai dengan standar yang telah ditetapkan oleh Undang-undang.

2.2.7 Pengendalian risiko

Pengendalian risiko adalah suatu usaha untuk mengontrol potensi risiko bahaya yang ada sehingga bahaya itu dapat dihilangkan atau dikurangi sampai batas yang dapat diterima (Puspita, 2010)

Dalam Permenaker RI. No.05/MEN/1996, diterangkan bahwa perusahaan harus merencanakan manajemen dan pengendalian kegiatan-kegiatan produk barang dan jasa yang dapat menimbulkan risiko kecelakaan kerja yang tinggi. Hal ini dapat dicapai dengan mendokumentasikan dan menerapkan kebijaksanaan standar bagi tempat kerja, perencanaan pabrik dan bahan, prosedur dan intruksi kerja untuk mengatur dan mengendalikan kegiatan produk barang dan jasa.

Hal yang harus diperhatikan ketika akan melakukan tindakan terhadap suatu risiko bahaya adalah dengan mempertimbangkan hal-hal (Puspitasari, 2010) sebagai berikut :

1. Tindakan itu merupakan alat pengendali yang tepat
2. Tidak menimbulkan bahaya baru
3. Diikuti oleh semua pekerja tanpa adanya ketidaknyamanan dan stres .

Pengendalian risiko dapat mengikuti Pendekatan Hirarki Pengendalian (*Hierarchy of Control*). Hirarki pengendalian risiko adalah suatu rangkaian dalam pencegahan dan pengendalian risiko yang mungkin timbul yang terdiri dari beberapa tingkatan secara berurutan (Tarwaka, 2008).

Hirarki atau metode yang dilakukan untuk mengendalikan risiko antara lain :

1. Eliminasi (*Elimination*)

Eliminasi dapat diartikan upaya menghilangkan bahaya. Eliminasi merupakan langkah yang paling ideal dan harus diutamakan dalam upaya

pengendalian risiko. Hal ini berarti eliminasi dilakukan dengan upaya menghilangkan sumber yang dapat menyebabkan bahaya.

2. Substitusi (*Substitution*)

Substitusi diartikan menggantikan bahan yang berbahaya dengan bahan yang lebih aman. Prinsip pengendalian ini adalah menggantikan sumber risiko bahaya dengan sarana atau peralatan lain yang lebih aman atau lebih rendah tingkat risikonya.

3. Rekayasa (*Engineering*)

Rekayasa/ *Engineering* adalah usaha untuk menurunkan tingkat risiko dengan mengganti desain tempat kerja, mesin, peralatan atau proses kerja menjadi lebih aman. Ciri khas dalam langkah ini adalah melibatkan pemikiran yang lebih mendalam bagaimana membuat lokasi kerja yang memodifikasi peralatan, melakukan kombinasi kegiatan, perubahan prosedur, dan mengurangi frekuensi dalam melakukan kegiatan berbahaya.

4. Administrasi

Dalam upaya secara administrasi difokuskan pada penggunaan prosedur seperti SOP (*standart operating procedurs*) sebagai langkah mengurangi tingkat risiko.

5. Alat Pelindung Diri (APD)

Alat pelindung diri merupakan langkah terakhir yang dilakukan yang berfungsi untuk mengurangi keparahan akibat dari bahaya yang ditimbulkan. (Operasional Procedure No.31519).

2.2.8 HIRA (Hazard Identification and Risk Assesment)

HIRA (*Hazzard Identification and Risk Assesment*) merupakan suatu metode atau teknik untuk mengidentifikasi kejadian atau kondisi yang berpotensi

memiliki risiko bahaya dengan melihat karakteristik bahaya yang mungkin terjadi dan mengevaluasi risiko yang terjadi melalui penilaian risiko dengan menggunakan matriks penilaian risiko (Susihono & Akbar, 2013). Lebih lanjut lagi cara melakukan identifikasi bahaya dengan mengidentifikasi proses dan area yang ada dalam segala kegiatan, mengidentifikasi sebanyak mungkin aspek keselamatan dan kesehatan kerja pada setiap proses atau area yang telah diidentifikasi sebelumnya dan identifikasi K3 dilakukan pada semua kondisi baik itu kondisi norma, abnormal, darurat, maupun perawatan (Rizki et al., 2014).

Berikut ini adalah tabel yang akan digunakan pada penelitian ini, tabel 2.2 adalah *templete* dari tabel HIRA, tabel 2.3 adalah keterangan nilai dari tingkat frekuensi atau peluang terjadinya risiko, tabel 2.4 menerangkan tentang tingkat keparahan dari risiko, dan tabel 2.5 adalah matriks dari level risiko.

Tabel 2.2 Contoh Tabel HIRA

| No | Jenis Kegiatan | Potensi Bahaya | Keparahan | | Frekuensi/peluang | | Nilai Risiko bahaya | Level risiko |
|----|----------------|----------------|-----------|-------|-------------------|-------|---------------------|--------------|
| | | | Kategori | Nilai | Kategori | Nilai | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |

Tabel diatas berisikan jenis kegiatan yang menerangkan kegiatan-kegiatan dan kondisi lapangan yang mengandung potensi bahaya. Potensi bahaya berisikan potensi risiko bahaya dari kegiatan atau kondisi lapangan. Keparahan dan frekuensi terdiri dari kategori dan nilai, yang nantinya memberikan nilai terhadap potensi bahaya yang ada seberapa parah jika hal itu terjadi dan seberapa sering terjadinya (akan diterangkan pada tabel berikutnya). Nilai risiko bahaya sendiri yaitu merupakan hasil perkalian antara nilai keparahan dengan nilai frekuensi dan nantinya pada kolom level risiko akan dilihat nilai risiko bahaya tersebut masuk pada kategori rendah, sedang, tinggi ataupun ekstrem.

Tabel 2.3 Tingkat Frekuensi atau Peluang

| FREKUENSI / PELUANG | | | |
|---------------------|-------------------|---|---|
| LEVEL | KATEGORI | DESKRIPSI | |
| | | KUALITATIF | SEMI KUALITATIF |
| 1 | Jarang Terjadi | Dapat dipikirkan tetapi tidak hanya saat keadaan ekstrem | Kurang dari 1 kali dalam 10 tahun |
| 2 | Kemungkinan Kecil | Belum terjadi tetapi bisa muncul/terjadi pada suatu waktu | Terjadi 1 kali dalam 10 tahun |
| 3 | Mungkin | Seharusnya terjadi dan mungkin telah terjadi/muncul disini atau ditempat lain | 1 kali per 5 tahun sampai 1 kali pertahun |
| 4 | Kemungkinan Besar | Dapat terjadi dengan mudah, mungkin muncul dalam keadaan yang paling banyak terjadi | Lebih dari 1 kali pertahun hingga 1 kali perbulan |
| 5 | Hampir Pasti | Sering terjadi, diharapkan muncul dalam keadaan yang paling banyak terjadi | Lebih dari 1 kali perbulan |

Sumber : Kurniawati et al (2013)

Pada tabel, kolom kategori terdiri dari 5 kondisi yaitu jarang terjadi, kemungkinan kecil, mungkin, kemungkinan besar, dan hampir pasti. Pada kolom berikutnya yaitu deskripsi yang terdiri dari kualitatif dan semi kualitatif. Kualitatif menjelaskan perkiraan pengertian dari masing-masing kategori, sementara untuk semikualitatif terdapat jarak waktu dan seberapa sering kejadian berlangsung.

Tabel 2.4 Tingkat Keparahan

| KONSEKUENSI / KEPARAHAN | | | |
|-------------------------|------------------|---|---|
| LEVEL | KATEGORI | DESKRIPSI | |
| | | KEPARAHAN CIDERA | HARI KERJA |
| 1 | Tidak Signifikan | Kejadian tidak menimbulkan kerugian dan cedera pada manusia | Tidak menyebabkan kehilangan hari kerja |
| 2 | Kecil | Menimbulkan cedera ringan kerugian kecil dan tidak menimbulkan dampak serius terhadap kelangsungan bisnis | Masih dapat bekerja pada hari/shift yang sama |
| 3 | Sedang | Cedera berat dan dirawat dirumah sakit, tidak menimbulkan cacat tetap, kerugian financial sedang | Kehilangan hari kerja dibawah 3 hari |
| 4 | Berat | Menimbulkan cedera parha dan cacat tetap dan kerugian financial besar serta menimbulkan dampak serius terhadap kelangsungan usaha | Kehilangan hari kerja 3 hari atau lebih |
| 5 | Bencana | Mengakibatkan korban meninggal dan kerugian parah bahkan dapat menghentikan kegiatan usaha selamanya | Kehilangan hari kerja selamanya |

Sumber : Kurniawati et al (2013)

Pada kolom kategori terdiri dari 5 kondisi yaitu tidak signifikan, kecil, sedang, berat dan bencana. Untuk kolom selanjutnya menerangkan keparahan cedera dan kerugian yang dialami oleh masing-masing kategori, dari yang kejadian tidak menimbulkan kerugian untuk manusia hingga mengakibatkan kematian. Disusul kolom berikutnya menerangkan hari kerja yang hilang dari masing-masing kategori.

Tabel 2.5 Matriks Penilaian Risiko

| SKALA | | SAVERITY (KEPARAHAN) | | | | | | Keterangan warna |
|--------------------------------------|---|----------------------|----|----|----|----|--|------------------|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | | |
| LIKELIHOOD/FEKUENSI (KEMUNGKINAN) | 5 | 5 | 10 | 15 | 20 | 25 | | EKTRIM |
| | 4 | 4 | 8 | 13 | 16 | 20 | | RISIKO TINGGI |
| | 3 | 3 | 6 | 9 | 12 | 15 | | RESIDKO SEDANG |
| | 2 | 2 | 4 | 6 | 8 | 10 | | RISIKO RENDAH |
| | 1 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | | |

Sumber : Kurniawati et al (2013)

Tabel matriks ini merupakan hasil perkalian antara frekuensi terjadinya dengan tingkat keparahan yang dialami, yang nantinya dari masing-masing nilai hasil perkalian dapat dilihat masuk kategori level risiko yang mana sesuai dengan keterangan warna yang telah diberikan.

2.2.9 HAZOP (*Hazard and Operability Study*)

Menurut Juliana (2008) dalam Nugroho et al (2013) *The Hazard and Operability Study* (HAZOP) adalah standar teknik analisis bahaya yang digunakan dalam rencana penetapan keamanan dalam suatu sistem baru atau modifikasi untuk keadaan yang memiliki potensi bahaya. Pendapat lain mengatakan metode HAZOP (*Hazard and Operability Analysis*) adalah metode untuk menganalisa dan mengidentifikasi bahaya pada sebuah *plant* yang sekarang sering digunakan di bidang industri. Analisis bahaya dengan metode HAZOP berdasarkan penyimpangan dari keadaan normal dan sebuah proses. Selain meidentifikasi

dan penanggulangan terkait dengan keamanan suatu proses, maka diperlukan juga manajemen risiko untuk meminimalkan kerugian jika bahaya yang sudah terprediksi itu tetap terjadi. Manajemen risiko juga dapat bersifat pencegahan terhadap terjadinya kerugian tersebut (Zulfiana & Musyafa', 2013). Menurut Kurniawati et al (2013) *Hazards and Operability Study* (Hazop) Digunakan untuk mengidentifikasi suatu proses atau unit operasi baik itu dalam tahap rancang bangunan, konstruksi, operasi ataupun modifikasi. Konsep dalam menggunakan HAZOP (Kurniawati et al., 2013) adalah sebagai berikut:

1. *Deviation* (Penyimpangan)

Suatu keadaan atau hal-hal yang berpotensi memiliki risiko bahaya

2. *Cause* (Penyebab)

Adalah sesuatu hal yang kemungkinan besar akan mengakibatkan penyimpangan.

3. *Consequence* (Akibat/Konsekuensi)

Akibat dari penyimpangan yang dialami oleh sistem.

4. *Action* (Tindakan)

Tebagi menjadi dua kelompok yaitu tindakan yang mengurangi atau menghilangkan akibat (konsekuensi). Sedangkan untuk keputusan awal yang telah direncanakan, hal ini tidak selalu memungkinkan terutama ketika berhadapan dengan kerusakan peralatan. Namun pada langkah awal harusnya menghilangkan penyebabnya.

5. *Severity* (keparahan)

Merupakan tingkat keparahan yang diperkirakan dapat terjadi.

6. *Likelihood* (kemungkinan)

Adalah kemungkinan terjadinya konsekuensi dengan sistem pengaman yang ada.

Tujuan penggunaan HAZOP sendiri adalah untuk melihat suatu proses atau operasi pada suatu sistem secara sistematis yang kemudian menentukan apakah proses penyimpangan dapat mendorong kearah kecelakaan yang tidak diinginkan. HAZOP secara sistematis mengidentifikasi setiap kemungkinan penyimpangan dari kondisi operasi yang telah ditetapkan dari suatu *plant*,

mencari faktor penyebab yang memungkinkan timbulnya kondisi yang tidak diinginkan, dan menentukan konsekuensi yang menimbulkan kerugian sebagai akibat terjadinya penyimpangan serta memberikan rekomendasi atau tindakan yang dapat dilakukan untuk mengurangi dampak dari potensi risiko yang telah berhasil diidentifikasi (Munawir, 2010) dalam Nugroho et al (2013).

Berikut adalah contoh *templete* dari HAZOP yang ditunjukkan oleh tabel 2.6

Tabel 2.6 Contoh Worksheet atau table HAZOP

| NO | Sumber Bahaya | Penyimpangan | penyebab | konsekuensi | Tindakan |
|----|------------------|--------------|----------|-------------|----------|
| | | | | | |
| | | | | | |

Sumber : Kurniawati et al (2013)

Kolom Sumber bahaya berisikan sumber dari bahaya-bahaya yang telah didapat, penyimpangan ini menerangkan kegiatan-kegiatan menyimpang yang dapat menyebabkan kecelakaan atau berpotensi merugikan, penyebab disini berbeda dengan sumber bahaya karena penyebab ini berisikan penyebab dari kegiatan-kegiatan menyimpang sebelumnya, konsekuensi atau akibat yaitu dampak yang buruk yang didapat dari kegiatan menyimpang tadi, dan action berisikan tindakan penanganan atau pencegahan yang harus dilakukan.

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Jenis Penelitian

Penelitian ini yaitu deskriptif kuantitatif dengan metode HIRA yaitu melakukan observasi terlebih dahulu kemudian dilakukan analisis data dimulai dari mengidentifikasi kegiatan-kegiatan dan juga kondisi lapangan secara detail yang berpeluang atau berpotensi menyebabkan kecelakaan kerja yang kemudian dilakukan penilaian risiko dan menentukan tingkat risiko, yang selanjutnya akan dilanjutkan dengan metode HAZOP yaitu dari hasil identifikasi tadi dilakukan analisis lebih lanjut dengan dikelompokkan berdasarkan sumber bahaya yang kemudian melihat penyimpangan apa yang terjadi, penyebab, akibat, selanjutnya tindakan apa yang harus dilakukan terhadap sumber hazard tersebut.

3.2 Lokasi penelitian

Lokasi penelitian yaitu bertempat di gedung K.H Wahid Hasyim (Gedung FIAI UII), tepatnya laboratorium yang berada di lantai 2 dan 3, lebih tepatnya pada :

1. Laboratorium Pengantar Teknik Kimia
2. Laboratorium Kimia Dasar dan Kimia Proses
3. Laboratorium Operasi Teknik Kimia
4. Laboratorium Pengujian Tekstil dan Produk Tekstil

5. Laboratorium Desain Sistem Kerja dan Ergonomi (DSK & E)
6. Laboratorium Pemodelan Sistem (DELSIM) dan Data Mining (DATMIN)
7. Laboratorium Informatika Terpadu
8. Laboratorium Komputasi Kimia
9. Laboratorium Elektronika
10. Laboratorium Ketenagaan Elektro
11. Laboratorium Inovasi dan Pengembangan Organisasi (IPO)
12. Laboratorium Kendali dan otomasi Industri
13. Laboratorium Komputer dan Simulasi

3.3 Objek penelitian

Pada penelitian ini yang menjadi objek adalah *Hazard* (Bahaya) yang ada pada laboratorium Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia yang terletak pada gedung K.H Wahid Hasyim. *Hazard* disini dapat bersumber dari kegiatan yang dilakukan di laboratorium dan juga kondisi-kondisi yang ada pada laboratorium yang dapat menyebabkan risiko bahaya.

3.4 Waktu pelaksanaan

Penelitian ini di lakukan selama bulan Juli – Oktober 2017.

3.5 Proses Pengambilan data

Proses pengambilan data pada penelitian ini dilakukan dengan :

1. Wawancara

Metode ini digunakan untuk mendapatkan informasi secara langsung dengan cara melakukan tanya jawab pada pihak yang berkompeten, dalam hal ini seperti Kepala Laboratorium, Laboran, Asisten Laboratorium, dan praktikan yang belajar pada laboratorium tersebut.

2. Studi lapangan atau observasi

Yaitu dengan cara melakukan pengamatan langsung kondisi Ruang Laboratorium-laboratorium yang ada pada gedung Fakultas Ilmu Agama Islam, Universitas Islam Indonesia.

3. Studi Pustaka

Merupakan salah satu jenis kegiatan yang dilakukan peneliti dalam rangka mengumpulkan bahan-bahan penelitian adalah dengan studi pustaka. Yang merupakan suatu studi dokumentasi dengan cara membaca buku-buku, jurnal maupun penelusuran melalui internet dan literatur lain yang relevan dengan penelitian ini.

3.6 Flow Chart penelitian

Berikut adalah urutan langkah-langkah pada penelitian ini

1. Studi Literatur

Pengumpulan berbagai informasi dasar dengan menelusuri sumber-sumber tulisan yang pernah dibuat sebelumnya terkait penelitian yang akan dilakukan yang nantinya dapat menjadi acuan bergerak dalam melakukan penelitian. Studi literatur ini bersumber dari buku-buku karya pengarang yang terpercaya, jurnal-jurnal ilmiah terakreditasi, hasil penelitian dalam bentuk skripsi, thesisdisertasi, dan sebagainya

2. Rumusan Masalah

Berisi pertanyaan-pertanyaan yang menggambarkan permasalahan yang akan dibahas pada penelitian tersebut.

3. Batasan Masalah

Penetapan batasan dari masalah yang akan diteliti. Berisikan faktor apa saja yang menjadi ruang lingkup penelitian.

4. Pengambilan HIRA data dan pengolahan data

5. Pembuatan grafik untuk setiap lab berdasarkan level risk

Dari hasil level-level risiko yang didapat untuk setiap laboratorium, akan dibuat grafik yang dimaksud untuk mempermudah pembacaan data.

Pengambilan dan pengolahan data HIRA terdiri dari beberapa tahap

1) Jenis kegiatan dan Kondisi lapangan

Pengambilan data ini dilakukan dengan mewawancarai Laboran atau asisten laboratorium terkait kegiatan-kegiatan yang dilakukan pada lab tersebut yang kemudian pada kegiatan itu akan dianalisis kegiatan yang berpotensi memiliki risiko bahaya, serta mengamati dan mendokumentasikan kondisi lapangan yang berpotensi memiliki risiko bahaya dan mengakibatkan kecelakaan.

2) Potensi bahaya dan risiko

Dari kegiatan dan pengamatan tadi, kemudian akan dianalisis lebih detail mengenai risiko dan bahaya yang akan timbul dari kegiatan dan kondisi lapangan tersebut

3) Tingkat keparahan

Setelah menganalisis potensi bahaya dan risiko yang terjadi, kemudian akan diberikan nilai (1-5) terkait tingkat keparahan yang akan dialami dari potensi risiko dan bahaya tadi. Penilaian dapat dilihat dari seberapa parah cedera atau kerugian yang terjadi dan dapat juga dinilai dari jumlah kehilangan hari kerja.

4) Tingkat Frekuensi terjadi

Penilaian frekuensi (1-5) ini dapat dilakukan berbarengan dengan tingkat keparahan. Penilaian dilakukan berdasarkan seberapa sering kejadian itu terjadi atau kemungkinan potensi bahaya itu dapat terjadi. Pemberian nilai dapat dilihat dari segi kualitatifnya yaitu kemungkinan potensi bahaya dan risiko itu akan terjadi dan juga dapat dilihat dari segi semi kualitatif yaitu seberapa sering kejadian kecelakaan itu yang pernah terjadi misal kurang dari 1 kali dalam 10 tahun, 3 kali dalam 10 tahun, dan seterusnya.

5) Nilai risiko dan level risiko

Nilai risiko didapatkan dari hasil perkalian antara nilai tingkat keparahan dengan frekuensi terjadi. Yang kemudian dari hasil perkalian tersebut akan dilihat berdasarkan risk mapping level risiko yang didapat (risiko rendah, sedang, tinggi, ekstrem)

6. Pemetaan Lab berdasarkan level Risiko

Pemetaan Lab disini yaitu pemberian kode berupa warna untuk tiap laboratorium berdasarkan jumlah level risiko tertinggi yang didapatkan tiap laboratorium (biru= Risiko Rendah, Hijau= risiko sedang, kuning= risiko tinggi, dan merah= risiko ekstrem)

7. Solusi dan rekomendasi terhadap level risk yang tinggi

Tahap pemberian solusidan rekomendasi ini dilakukan setelah mendapatkan nilai level risiko untuk setiap laboratorium. Pemberian solusi dan rekomendasi ini berdasarkan peraturan pemerintah dan juga para *expert*.

8. Pemetaan baru setelah rekomendasi

Setelah solusi dan rekondasi diberikan, maka akan dibuat pemetaan baru terkait perubahan setelah dilakukan rekomendasi yang akan dijadikan pembanding apakah solusi tersebut dapat mengurangi risiko bahaya secara signifikan.

9. Pengolahan HAZOP

Untuk pengolahan menggunakan HAZOP dilakukan beberapa proses identifikasi yaitu

1) Sumber bahaya

Sumber bahaya disini adalah dilakukan nya pengelompokan dari data yang telah didapat berdasarkan sumber-sumber bahaya nya. Contoh sumber bahaya Seperti Listrik, Mesin, Bahan Kimia dll

2) Penyimpangan

Setelah dilakukan identifikasi berdasarkan sumber bahaya, kemudian berdasarkan sumber bahaya tersebut dicari tau penyimpangan atau kegiatan apa yang berpotensi bahaya dan menyebabkan kecelakaan.

3) Penyebab

Dari penyimpangan yang didapat maka dicari penyebab kenapa penyimpangan itu bisa terjadi.

4) Akibat

Kemudian dari penyimpangan tadi diidentifikasi akibat-akibat buruk yang akan terjadi seperti apa.

5) Tindakan perbaikan

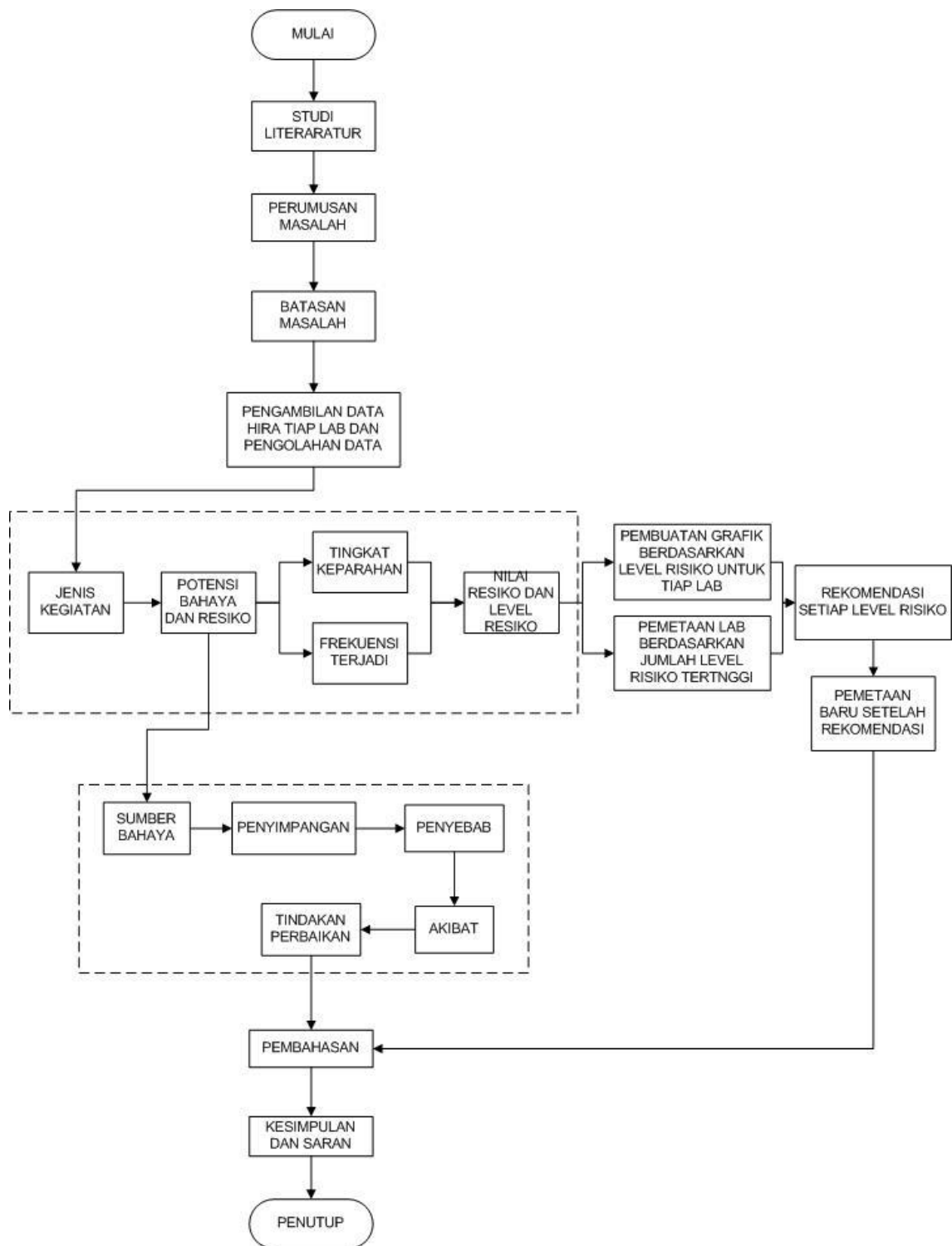
Tindakan perbaikan disini berisikan solusi secara umum terhadap sumber bahaya yang ada.

10. Pembahasan

Pembahasan berisikan penjelasan lebih detail mengenai data yang telah didapat yang kemudian diolah dan didapatkan hasil yang kemudian dicari solusi dari permasalahan yang ada.

11. Kesimpulan dan Saran

Berisikan rangkuman singkat dari proses-proses dan hasil yang telah didapat sekaligus menjawab dari rumusan permasalahan yang kemudian diberikan saran-saran untuk semua hasil yang didapat.



Gambar 3.1 *Flowchart* penelitian

BAB IV

PENGAMBILAN DATA DAN PENGOLAHAN DATA

4.1 Profil Perusahaan

4.1.1 Sejarah dan Profil gedung K.H Wahid Hasyim UII (Gedung Fakultas Ilmu Agama Islam)

Gedung K.H Wahid Hasyim merupakan nama dari gedung Fakultas Ilmu Agama Islam yang berdiri pada tahun 1990an, atau lebih tepatnya gedung ini menjadi salah satu bangunan tertua yang ada di kampus UII terpadu sejak UII pindah ke jalan Kaliurang KM 14,5. Gedung ini awalnya merupakan gedung Fakultas Teknologi Industri, akan tetapi saat ini telah menjadi gedung FIAI. Walaupun gedung ini telah menjadi gedung FIAI, tetapi laboratorium-laboratorium milik FTI masih berada pada gedung ini yaitu laboratorium dari Teknik Kimia, Teknik Industri, Teknik Informatika, Teknik Elektro, dan Teknik Mesin. Bisa dikatakan sebagian besar ruangan-ruangan yang ada pada gedung ini adalah laboratorium, dari *basemen* hingga lantai 4. Yang digunakan sebagai kelas dan ruang-ruang kantor FIAI yaitu lantai 1 dan lantai 2 sayap barat.

4.1.2 Profil Laboratorium

Berikut adalah profil singkat dari laboratorium-laboratorium tempat dimana penelitian ini dilakukan.

1. Laboratorium Desain Sistem Kerja dan Ergonomi (DSK & E)

Laboratorium yang pada awalnya bernama Laboratorium Perancangan Kerja dan Ergonomi kemudian tahun 2012 berganti nama menjadi Laboratorium Desain Sistem Kerja dan Ergonomi (DSK&E) merupakan laboratorium dibawah naungan jurusan Teknik Industri yang menganalisa dan merancang suatu sistem kerja dan atau alat kerja agar menjadi ergonomis (aman, nyaman dan sehat). Laboratorium DSK&E tidak hanya membantu aktivitas penunjang perkuliahan tetapi turut aktif dalam penelitian dibidang Ergonomi. Setiap tahunan Laboratorium DSK&E membekali mahasiswa sebelum terjun ke dunia kerja dengan Training K3 yang mendatangkan pembicara staff ahli dibidang K3. Laboratorium yang Terletak pada lantai 2 gedung K.H Wahid Hasyim UII. Mata kuliah yang diampuh pada laboratorium ini ialah Fisiologi dan Pengukuran Kerja (FPK) dan Rancangan Sistem Kerja dan Ergonomi (RSKE).

2. Laboratorium Statistika dan Optimasi (SIOP)

Laboratorium Data Mining atau sekarang telah berganti nama menjadi laboratorium Statistika Industri dan Optimasi (SIOP) merupakan laboratorium dibawah naungan teknik Industri UII yang berbasis pada *Operational research* dan Statistik. Laboratorium ini Terletak di lantai 2 Gedung K.H Wahid Hasyim UII, lebih tepatnya 1 ruangan laboratorium dengan Laboratorium Delsim. Mata kuliah yang diampuh di laboratorium ini yaitu Statistika Industri 2 dan Analisis keputusan data Mining.

3. Laboratorium Pemodelan dan Simulasi (DELSIM)

Laboratorium Pemodelan dan Simulasi (Delsim) merupakan salah satu laboratorium yang berada pada naungan teknik Industri UII. Berdiri sejak tahun 1994 laboratorium ini dahulu bernama laboratorium dan Simulasi bisnis (SIMBI) kemudian pada tahun 2006 berubah nama menjadi Pemodelan dan

Simulasi Industri. Laboratorium ini mengampu mata kuliah Simulasi Komputer dengan fokus bidang simulasi Monte Carlo, Discrete even simulation, System Dinamic dan Agent Base Simulation yang saat ini sedang dilakukan pengembangan.

4. Laboratorium Inovasi dan Pengembangan Organisasi (IPO)

Laboratorium IPO ini merupakan salah satu laboratorium dibawah naungan teknik Industri UII yang mempelajari tentang manajemen organisasi dan bisnis. Laboratorium ini terletak pada gedung K.H Wahid Hasyim UII sayap timur ruangan ke 3 dari tangga. Mata kuliah yang diampu pada laboratorium ini yaitu Analisis dan perancangan perusahaan yang hanya ada pada semester genap.

5. Laboratorium Sistem Ketenagaan

Laboratorium Sistem Ketenagaan merupakan laboratorium dari Teknik Elektro UII yang mempelajari listrik arus kuat diatas 50V, berhubungan langsung dengan mesin-mesin listrik. Terletak di lantai 2 gedung K.H wahid Hasyim UII sayap Timur pintu pertama sebelah tangga, laboratorium ini yang dahulunya bernama Laboratorium Instalasi dan Mesin Listrik, pada tahun 2014 berubah nama menjadi Laboratorium Sistem Ketenagaan. Mata kuliah yang diampu pada laboratorium ini adalah mata kuliah sistem tenaga dan 2 praktikum seperti praktikum Konversi energi dan praktikum Instalasi & mesin-mesin listrik.

6. Laboratorium Komputasi Proses

Laboratorium Komputasi Kimia ini sedikit berbeda dari laboratorium kimia sebelumnya, karena laboratorium kimia yang lain mempelajari dan bersentuhan langsung dengan bahan kimia, sementara untuk laboratorium ini menggunakan komputer yang dimaksud untuk mempelajari dan mendesain gambar teknik, mensimulasikan, dan menganalisis keilmuan pada teknik kimia dengan berbasis komputer. Laboratorium yang berdiri pada tahun 1996 terletak dilantai 2 tepat

di depan tangga barat gedung K.H Wahid Hasyim UII. Selain digunakan untuk praktikum, laboratorium ini digunakan juga sebagai ruang kelas mata kuliah yang membutuhkan praktek langsung. Mata kuliah yang menggunakan laboratorium ini adalah praktikum komputasi proses, menggambar teknik, komputasi Tekstil, perancangan produk 1 dan 2.

7. Laboratorium Elektronika

Laboratorium Elektronika adalah salah satu laboratorium yang dimiliki oleh Teknik Elektro UII yang terletak di lantai 2 gedung K.H Wahid Hasyim Universitas Islam Indonesia sayap Timur paling utara. Laboratorium ini mempelajari tentang dasar-dasar ilmu elektronika. Laboratorium yang berdiri sekitar tahun 2000an awal ini berganti nama pada tahun 2015 dari yang sebelumnya bernama Laboratorium Elektronika dan Digital berubah menjadi Laboratorium Elektronika.

8. Laboratorium Kendali dan Automasi Industri

Laboratorium Kendali dan Automasi merupakan laboratorium untuk mahasiswa Teknik Elektro yang mengambil konsentrasi kendali. Pada laboratorium ini melakukan pemrograman komputer yang kemudian disambungkan dan diaplikasikan ke alat atau mesin. Laboratorium Kendali dan Automasi ini terletak di lantai 3 gedung K.H Wahid Hasyim UII sayap Timur pintu pertama sebelah tangga. Mata kuliah yang dipraktikkan berjumlah 3 mata kuliah, sementara untuk semester ganjil dengan 1 mata kuliah praktikum.

9. Laboratorium Komputer dan Simulasi

Laboratorium Komputer dan Simulasi merupakan salah satu laboratorium dibawah naungan jurusan Teknik Elektro UII yang mempelajari pemrograman komputer, desain dan simulasi yang berhubungan dengan Teknik Elektro. Terletak dilantai 3 sisi timur gedung K.H Wahid Hasyim UII. Untuk praktikum laboratorium ini digunakan pada semester ganjil dengan 6 sesi dalam seminggu.

Selain digunakan untuk praktikum, laboratorium ini juga digunakan untuk kuliah, briefing mahasiswa dan juga digunakan untuk urusan tertentu dosen.

10. Laboratorium Dasar Teknik Elektro

Laboratorium ini merupakan laboratorium yang mempelajari tentang praktek dasar-dasar teknik elektro, pengenalan alat dan komponen, serta penggunaan alatnya. Terletak di lantai 3 sayap timur paling utara gedung K.H Wahid Hasyim UII, laboratorium ini berdiri pada tahun 1998 dengan nama laboratorium teknik Tenaga Listrik dan Fisika, kemudian pada tahun 2007 berubah nama menjadi Laboratorium Dasar Teknik Elektro. Pada laboratorium ini mempraktikkan mata kuliah Perangkat Listrik Genap dan Dasar Teknik elektro.

11. Laboratorium Kimia Dasar dan Kimia Proses

Laboratorium Kimia Dasar dan Kimia Proses atau biasa mahasiswa Teknik Kimia menyebutnya laboratorium Kimdas merupakan laboratorium yang pertama kali dimasuki untuk praktikum oleh mahasiswa Teknik Kimia sebelum mereka memasuki untuk praktikum pada Laboratorium PTK dan OTK, karena laboratorium ini sesuai namanya mempelajari tentang dasar-dasar dari ilmu kimia, pengenalan alat, dan proses-proses kimia dasar. Terletak di lantai 3 sayap barat pintu pertama sebelah tangga gedung K.H Wahid Hasyim UII. Pada laboratorium ini terdapat 2 ruangan untuk praktikum, yang terbesar untuk mahasiswa melakukan praktikum kimia dasar, dan ruang sebelahnya khusus untuk mahasiswa yang melakukan penelitian. Mata kuliah yang masuk laboratorium ini yaitu hanya kimia dasar.

12. Laboratorium Operasi Teknik kimia (OTK)

Terletak di lantai 3 gedung FIAI UII sayap barat ruangan ke 2 dari utara merupakan salah satu laboratorium yang dimiliki oleh Jurusan Teknik Kimia

UII. Laboratorium ini merupakan laboratorium lanjutan setelah Laboratorium Kimia dasar dan Laboratorium Pengantar Teknik Kimia. Laboratorium OTK beroperasi sepanjang tahun dimana semester ganjil digunakan untuk praktikum wajib mahasiswa teknik kimia semester 5, dan semester genap digunakan oleh mahasiswa penelitian. Untuk praktikum Operasi Teknik Kimia, pada laboratorium ini terdapat 7 modul yang dipraktikkan.

13. Laboratorium Pengantar Teknik Kimia (PTK)

Laboratorium ini berdiri pada kira-kira tahun 1998, terletak pada gedung K.H Wahid Hasyim (gedung fakultas Ilmu Agama Islam) lantai 3 sayap Barat ruangan paling Utara. Laboratorium ini merupakan lanjutan dari Praktikum kimia dasar yang mempelajari dasar-dasar dari teknik kimia itu sendiri, atau lebih tepatnya pengantar ke dunia teknik Kimia itu sendiri, yang nantinya praktikum yang lebih dalam tentang teknik kimia akan di lakukan pada Laboratorium OTK. Pada Laboratorium ini praktikum yang dilakukan ialah pada mata kuliah Operasi Teknik Kimia 1, dan Pengantar Teknik Kimia.

14. Laboratorium Tekstil dan Pengujian Tekstil

Laboratorium ini merupakan salah satu laboratorium yang dimiliki oleh Teknik Kimia UII dengan konsentrasi tekstil sesuai dengan namanya. Laboratorium yang berdiri sejak tahun 1975 ini terletak di lantai 3 gedung K.H Wahid Hasyim sayap barat, bersebelahan dengan Laboratorium OTK dan Laboratorium Kimia Dasar. Laboratorium Tekstil dan Pengujian Tekstil ini sudah bersertifikasi ISO LP 991 Idn yang selain digunakan untuk praktikum mahasiswa, juga digunakan untuk jasa pengujian bahan-bahan tekstil. Untuk praktikum hanya 8 modul yang dipraktikkan.

15. Laboratorium Informatika terpadu

Merupakan satu-satunya laboratorium yang dimiliki oleh teknik informatika UII yang merupakan gabungan dari beberapa laboratorium yang sebelumnya pisah

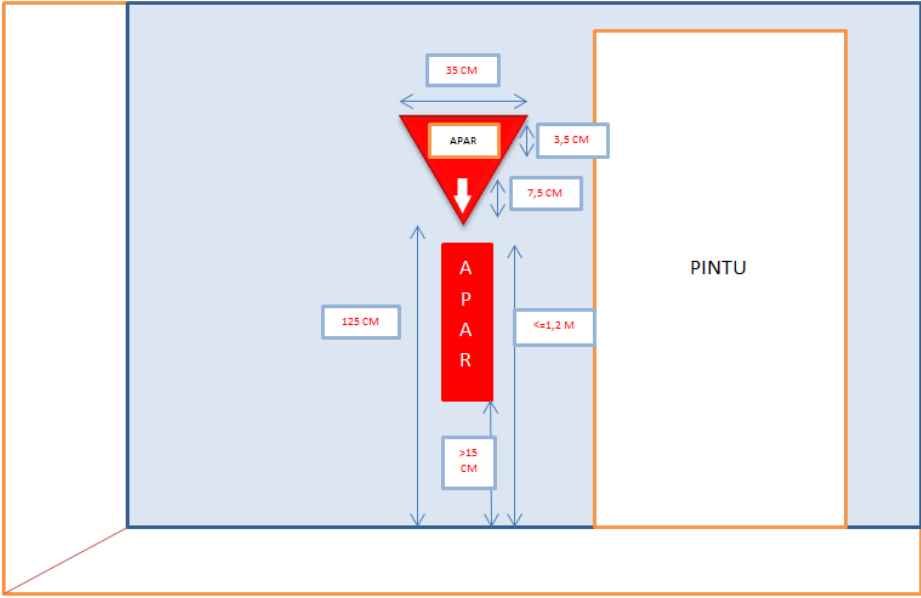
yaitu Laboratorium Jaringan, Laboratorium Pemrograman dan Laboratorium Data Base. Laboratorium ini berubah menjadi laboratorium terpadu pada tahun 2016 akhir. Laboratorium yang berposisi di gedung K.H Wahid Hasyim lantai 3 bagian tengah.



4.2. Hazard Identification and Risk Assesment (HIRA)




Pada bagian ini tiap laboratorium akan dilakukan pengolahan yang terdiri dari pengolahan awal dari hasil temuan yang kemudian dilakukan penilaian, hingga didapatkan level risiko masing-masing temuan, kemudian tiap temuan risiko bahaya diberikan tindakan solusi mengatasinya, selanjutnya setelah diberi solusi maka akan dilakukan pengolahan seperti pengolahan awal untuk melihat perubahan setelah diberi solusi. Pengolahan berikut adalah beberapa temuan potensi risiko bahaya yang ada pada setiap laboratorium dengan level risiko yang tinggi dan ekstrim, pengolahan yang lebih lengkapnya dapat dilihat pada lembar lampiran. Pada tabel 4.1 dibawah ini merupakan temuan yang muncul untuk sebagian besar laboratorium yang ada pada gedung K.H Wahid Hasyim UII lantai 2 dan 3.

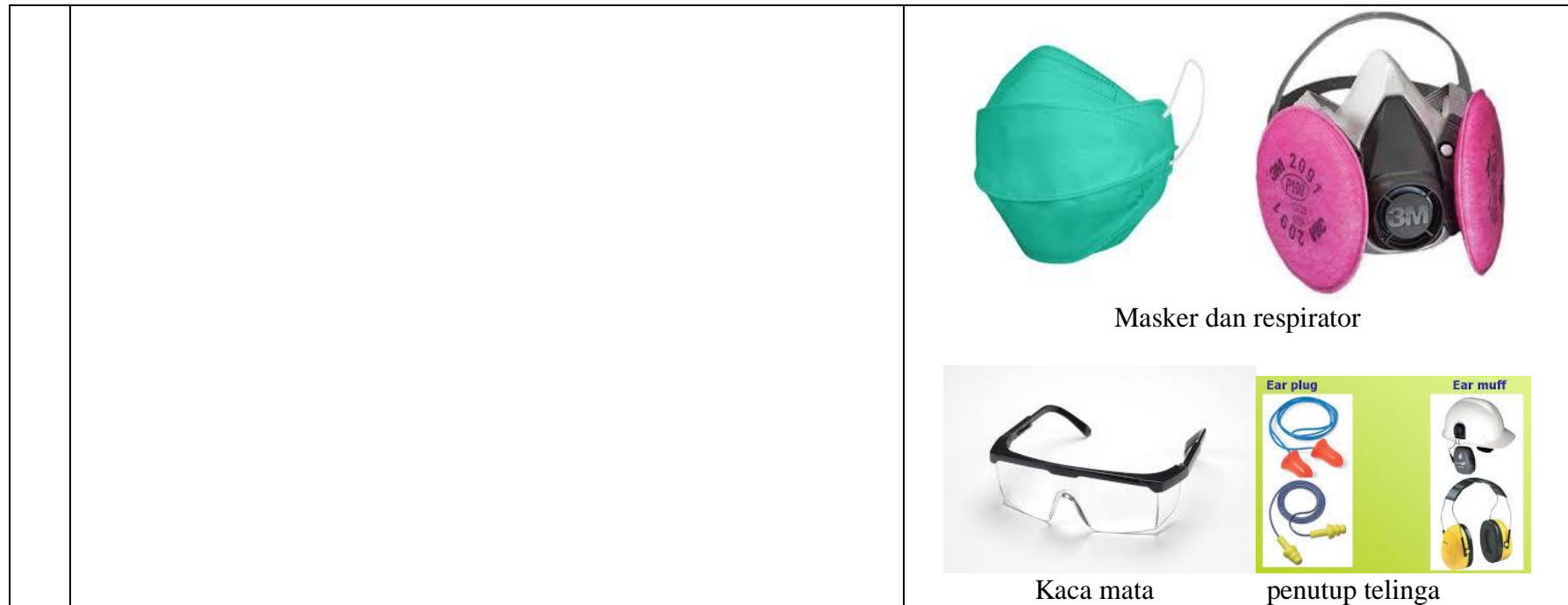
Tabel 4.1 Temuan yang paling banyak muncul pada setiap laboratorium

| No | Jenis Kegiatan/Kondisi lapangan | Potensi Bahaya | Keterangan Penilaian | Keparahan | | Frekuensi | | Angka penilaian Risiko | Level Risiko |
|----|---|---|---|-----------|-------|-----------|-------|------------------------|--------------|
| | | | | Kategori | Nilai | Kategori | Nilai | | |
| 1 | Posisi APAR yang tidak baik dan Tidak adanya APAR pada sebagian laboratorium, | Tidak dapat memadamkan api jika terjadi kebakaran | Menimbulkan cedera parah dan kerugian berat Belum pernah terjadi ditempat ini dan mungkin pernah terjadi ditempat lain | Berat | 4 | Mungkin | 3 | 12 | Ekstrim |

















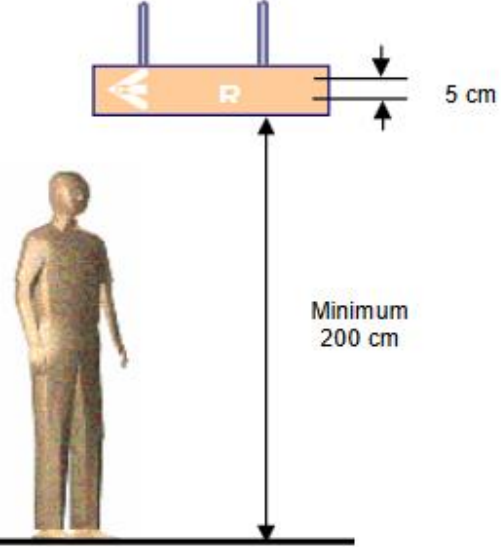
| | solusi | Desain gambar |
|--|--|--|
| | <p>Pengadaan APAR dengan jumlah yang disesuaikan dengan luas ruangan dan banyaknya barang berharga, laboratorium yang memiliki beberapa ruangan dan terdapat komputer disarankan mempunyai 2 buah APAR yang terletak dekat dengan ruang komputer dan dipintu masuk laboratorium.</p> <p>Untuk posisi APAR adalah ditempat yang mudah dilihat, mudah dicapai dan mudah diambil, serta dilengkapi dengan pemberian tanda pemasangan. Untuk ukuran tinggi penempatan pada dinding sudah diatur dalam PER. 04/ MEN/ 1980 pasal 4 dan 8 yaitu tinggi tanda pemasangan yaitu 125cm dari dasar lantai, tinggi dasar APAR kelantai harus lebih besar dari 15 cm, tinggi puncak APAR ke lantai 120 cm. Dan untuk tanda petunjuk APAR memiliki bentuk segitiga sama sisi dengan panjang sisi 35cm, dengan warna dasar merah, memilikipanah kebawah dengan tinggi panah 7,5cm, terdapat tulisan Alat Pemadam Api dengan ukuran 3cm.</p> |  <p>The diagram illustrates the placement of a fire extinguisher (APAR) on a wall. It shows a red equilateral triangle sign with a white arrow pointing down. The sign has a side length of 35 CM. The text 'APAR' is written inside the triangle with a height of 3,5 CM. The arrow has a height of 7,5 CM. The sign is mounted on the wall at a height of 125 CM from the floor. The base of the sign is at least 15 CM above the floor. The sign is placed near a door (PINTU) at a distance of less than or equal to 1,2 M from the door.</p> |

| No | Jenis Kegiatan/Kondisi lapangan | Potensi Bahaya | Keterangan Penilaian | Keparahan | | Frekuensi | | Angka penilaian Risiko | Level Risiko |
|----|---|--|--|---|-------|-----------|-------|------------------------|--------------|
| | | | | Kategori | Nilai | Kategori | Nilai | | |
| 2 | Tidak ada perlengkapan kotak P3K pada sebagian laboratorium. | Tidak dapat melakukan pertolongan pertama jika terjadi kecelakaan dan cedera semakin parah | Dapat menyebabkan cedera semakin parah Belum terjadi dilaboratoriumini tapi mungkin sudah terjadi ditempat lain | Berat | 4 | Mungkin | 3 | 12 | Ekstrim |
| | solusi | | | Desain gambar | | | | | |
| | <p>Pengadaan perlengkapan P3K dan Melengkapi isi dari kotak P3K sesuai dengan ketentuan isi yang berlaku (PER.15/MEN/VIII/2008)</p> <p>Penempatan juga harus sesuai dengan yang telah diatur dalam PER.15/MEN/VIII/2008 pasal 10 diantaranya kotak P3K terbuat dari bahan yang kuat dan mudah dibawa, dengan warna dasar putih dan lambangP3K berwarna hijau. Ditempatkan ditempat yang mudah dilihat dan dijangkau serta diberi tanda arah yang jelas, cukup cahaya dan mudah diangkat apabila digunakan. (keterangan isi kotak P3K pada lampiran)</p> | | |  <p style="text-align: center;">Tanda petunjuk kotak P3K</p>  | | | | | |

| No | Jenis Kegiatan/Kondisi lapangan | Potensi Bahaya | Keterangan Penilaian | Keparahan | | Frekuensi | | Angka penilaian Risiko | Level Risiko |
|--|---|--|---|-----------|-------|--------------|-------|------------------------|--------------|
| | | | | Kategori | Nilai | Kategori | Nilai | | |
| 3 | Tidak menggunakan APD saat melakukan Praktikum (sarung tangan, masker, kacamata, jas lab dan lain-lain) | Terkena percikan atau cairan kimia yang dapat menyebabkan iritasi kulit dan lain-lain, bau yang dapat terhirup hingga menyebabkan pusing | Cidera berat Praktikum dilakukan setiap minggu | Sedang | 3 | Hampir Pasti | 5 | 15 | Ekstrim |
| solusi | | | Desain gambar | | | | | | |
| <p>Pengadaan perlengkapan APD sesuai dengan Permenakertrans no. PER.08/MEN/VII/2010 tentang APD sesuai dengan peralatan dan mesin yang digunakan pada setiap laboratorium serta memasang pengumuman dan rambu-rambu mengenai kewajiban menggunakan APD pada saat dilaboratorium.</p> | | | <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>Topi safety</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>Jas laboratorium</p> </div> </div> <div style="text-align: center; margin-top: 20px;">  <p>SARUNG TANGAN LABORATORIUM</p> </div> | | | | | | |



| No | Jenis Kegiatan/Kondisi lapangan | Potensi Bahaya | Keterangan Penilaian | Keparahan | | Frekuensi | | Angka penilaian Risiko | Level Risiko |
|----|---|---|--|-----------|-------|-----------|-------|------------------------|--------------|
| | | | | Kategori | Nilai | Kategori | Nilai | | |
| 4 | Tidak ada rambu-rambu dan visual display untuk keadaan darurat (jalur evakuasi, exit door, penunjuk APAR) | Saat keadaan darurat akan timbul kepanikan dan kebingungan karena tidak ada petunjuk yang bisa dibaca | Menimbulkan cedera berat karena telat reaksi penanganan Seharusnya terjadi tetapi belum terjadi dan mungkin pernah terjadi di tempat lain | Sedang | 3 | Mungkin | 3 | 9 | Tinggi |

| solusi | Desain gambar |
|--|---|
| <p>Melengkapi rambu-rambu untuk keadaan darurat dan memasangnya ditempat yang mudah terlihat. Serta rambu-rambu wajib untuk laboratorium kimia dan laboratorium yang menggunakan mesin dan alat.</p> <p>Untuk pemasangan, rambu-rambu petunjuk arah, pengenalan, larangan, informasi, peringatan, jika dipasang didinding yaitu dengan ketinggian 150 cm dan jika digantung dengan ketinggian 200 cm dari atas lantai dimaksud agar ketiak berjalan tidak mengenai kepala dari manusianya. ini adalah sesuai dengan peraturan Badan Litbang PU departemen</p> <div data-bbox="629 571 1182 991" style="display: flex; flex-wrap: wrap; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> Animal hazard</div> <div style="text-align: center;"> Sharp instrument hazard</div> <div style="text-align: center;"> Heat hazard</div> <div style="text-align: center;"> Glassware hazard</div> <div style="text-align: center;"> Chemical hazard</div> <div style="text-align: center;"> Electrical hazard</div> <div style="text-align: center;"> Eye & face hazard</div> <div style="text-align: center;"> Fire hazard</div> <div style="text-align: center;"> Biohazard</div> <div style="text-align: center;"> Laser radiation hazard</div> <div style="text-align: center;"> Radioactive hazard</div> <div style="text-align: center;"> Explosive hazard</div> </div> <p>Pekerjaan Umum.</p> | <p>Desain gambar</p> <div data-bbox="1294 309 1845 1262" style="text-align: center;">      </div> |




| No | Jenis Kegiatan/Kondisi lapangan | Potensi Bahaya | Keterangan Penilaian | Keparahan | | Frekuensi | | Angka penilaian Risiko | Level Risiko |
|----|--|--|---|---------------|-------|-------------------|-------|------------------------|--------------|
| | | | | Kategori | Nilai | Kategori | Nilai | | |
| 5 | Tidak ada SOP atau Tata Tertib yang tegas ketika praktikum (penggunaan APD, dan tata tertib lainnya) | Saat praktikum praktikan bisa lalai dan mengakibatkan kecelakaan | Menimbulkan cedera berat Belum terjadi tetapi bisa terjadi suatu waktu | Sedang | 3 | Kemungkinan Kecil | 2 | 6 | Sedang |
| | solusi | | | Desain gambar | | | | | |
| | Pembuatan tata tertib atau SOP bagi yang memasuki kawasan lab, dapat diprint out lalu ditempel atau juga berbentuk banner agar lebih menarik | | | | | | | | |

Berikut ini adalah 3 *sample* dari 14 ruangan laboratorium yang dijadikan bahan penelitian



1. Laboratorium Pengantar Teknik Kimia (PTK)



Berikut ini tabel 4.2 berisikan temuan potensi bahaya kemudian diberikan penilaian pada masing-masing temuan pada laboratorium ini.




Tabel 4.2 Pengambilan data dan penilaian risiko pada Laboratorium PTK

| No | Jenis Kegiatan dan Kondisi | Potensi Bahaya dan Risiko | Keterangan Penilaian | Keparahan | | Frekuensi | | Angka penilaian Risiko | Level Risiko |
|----|--|--|---|-----------|-------|-----------|-------|------------------------|--------------|
| | | | | Kategori | Nilai | Kategori | Nilai | | |
| 1 | <p>Alat dan bahan berserakan di meja praktikum, tidak tertata setelah praktikum</p>  | <p>Kotornya meja praktikum dan jika menggunakan bahan kimia berbahaya dan terdapat tumpahan, berpotensi menimbulkan risiko tersentuh oleh orang lain</p> | <p>Dapat menimbulkan cedera ringan seperti iritasi gatal-gatal, kejadian ini belum terjadi ditempat ini, akan tetapi mungkin telah terjadi ditempat lain.</p> | kecil | 2 | Mungkin | 3 | 6 | Sedang |

| No | Jenis Kegiatan dan Kondisi | Potensi Bahaya dan Risiko | Keterangan Penilaian | Keparahan | | Frekuensi | | Angka penilaian Risiko | Level Risiko |
|----|---|--|---|------------------|-------|-------------------|-------|------------------------|--------------|
| | | | | Kategori | Nilai | Kategori | Nilai | | |
| |  | | | | | | | | |
| 2 | <p>Terdapat stop kontak yang berada dibawah <i>wastafel</i></p>  | Berpotensi terkena cipratan air dan terjadi konsleting listrik | <p>Konsleting dapat menyebabkan kebakaran dan kerugian besar.</p> <p>Belum terjadi ditempat ini tapi mungkin pernah ditempat lain</p> | berat | 4 | mungkin | 3 | 12 | Ekstrim |
| 3 | <p>Mesin, alat dan dokumen yang sudah tidak terpakai masih berada pada laboratoriumatau ruang praktikum</p>  | Ruangan menjadi sempit, | <p>Keadaan tidak menimbulkan kerugian dan cedera</p> <p>Kemungkinan besar, dan paling bnyak terjadi</p> | Tidak Signifikan | 1 | Kemungkinan Besar | 4 | 4 | Sedang |

| No | Jenis Kegiatan dan Kondisi | Potensi Bahaya dan Risiko | Keterangan Penilaian | Keparahan | | Frekuensi | | Angka penilaian Risiko | Level Risiko |
|----|---|--|---|-----------|-------|--------------|-------|------------------------|--------------|
| | | | | Kategori | Nilai | Kategori | Nilai | | |
| |  | | | | | | | | |
| 4 | <p>Terdapat pipa bekas saluran air yang timbul di lantai dengan tinggi 5cm dan 40cm</p>  | Membuat tersandung dan terbentur kaki oleh praktikan | <p>Cidera ringan</p> <p>Hampir pasti terjadi setiap praktikum</p> | Kecil | 2 | Hampir pasti | 5 | 10 | Tinggi |




| No | Jenis Kegiatan dan Kondisi | Potensi Bahaya dan Risiko | Keterangan Penilaian | Keparahan | | Frekuensi | | Angka penilaian Risiko | Level Risiko |
|----|---|---|--|-----------|-------|--------------|-------|------------------------|--------------|
| | | | | Kategori | Nilai | Kategori | Nilai | | |
| |  | | | | | | | | |
| 5 | Exhausfan mengeluarkan suara yang berisik dan sudah tidak maksimal fungsinya  | Mengganggu saat proses belajar mengajar dan jika terjadi terus menerus dapat menurunkan kemampuan pendengaran | Jika sampe kemampuan pendengaran menurun itu sama dengan cedera berat dan bisa dirawat dirumah sakit Kebisingan pasti terjadi saat kegiatan praktikum | Sedang | 3 | Hampir Pasti | 5 | 15 | Ekstrim |
| 6 | Terdapat lobang dilantai 10x10 cm dilantai dan berisi kabel listrik dan pernah berasap akibat air hujan yang mengalir dari lantai 4 | Dapat membuat tersandung dan jika terkena air dapat membuat konsleting hingga kebakaran | Tersandung cedera ringan, tapi konleting hingga kebakaran menimbulkan kerugian besar. | Berat | 4 | Mungkin | 3 | 12 | Ekstrim |



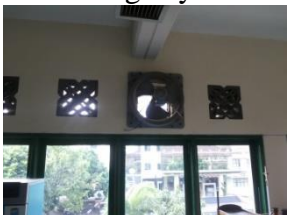
| No | Jenis Kegiatan dan Kondisi | Potensi Bahaya dan Risiko | Keterangan Penilaian | Keparahan | | Frekuensi | | Angka penilaian Risiko | Level Risiko |
|----|--|---|---|-----------|-------|-----------|-------|------------------------|--------------|
| | | | | Kategori | Nilai | Kategori | Nilai | | |
| |  | | Pernah menimbulkan asap ketika lantai 3 tergenang air. | | | | | | |
| 7 | Kotak P3K yang tidak terlihat, terdapat dibawah meja asisten  | Kebingungan saat mencari obat-obatan terutama saat terjadi kecelakaan | Pertolongan menjadi terhambat dan cedera semakin berat Belum pernah terjadi, tapi pasti pernah terjadi ditempat lain. | Sedang | 3 | Mungkin | 3 | 9 | Tinggi |
| 8 | Posisi APAR yang berada di tengah meja praktikum (meja mepet dinding)  | Sulit terjangkau dan hanya bisa menjangkau dari 1 sisi saja | Kebakaran dapat terjadi sewaktu-waktu dan alat pemadam harus mudah dijangkau Pasti pernah terjadi ditempat lain, tapi belum ditempat ini | Berat | 4 | Mungkin | 3 | 12 | Ekstrim |
| 9 | Ekstraksi larutan mudah menyala | Tersambar kompor yang didekatnya | Kebakaran kecil bisa berubah menjadi besar | Berat | 4 | Mungkin | 3 | 12 | Ekstrim |





| No | Jenis Kegiatan dan Kondisi | Potensi Bahaya dan Risiko | Keterangan Penilaian | Keparahan | | Frekuensi | | Angka penilaian Risiko | Level Risiko |
|----|------------------------------------|--|--|-----------|-------|--------------|-------|------------------------|--------------|
| | | | | Kategori | Nilai | Kategori | Nilai | | |
| | | kemudian terjadi kebakaran kecil | <p>jika penanganan tidak tepat</p> <p>Pernah terjadi 1x dalam kurun waktu kurang dari 5 tahun terakhir</p> | | | | | | |
| 10 | Pada proses Analisan kadar protein | Bau bahan yang sangat menyengat membuat tidak nyaman hingga leher terasa sakit | <p>Dapat menimbulkan cedera berat kerusakan indra penciuman</p> <p>Setiap praktikum pasti terjadi</p> | Berat | 4 | Hampir Pasti | 5 | 20 | Ekstrim |




Tabel diatas berisikan 10 dan total 28 temuan risiko bahaya yang ada pada Laboratorium Pengantar Teknik Kimia. Risiko ekstrim yang dimiliki laboratorium ini ialah terkait dengan posisi APAR yang berada diatas meja ditengah ruangan, *Exhaustfan* yang sangat berisik, ekstraksi larutan mudah terbakar, lubang dilantai yang terdapat rangkaian arus listrik didalamnya, analisa kadar protein yang memiliki bau menyengat, stopkontak dekat dengan *wastafle*. Botol-botol penyimpanan bahan kimia yang tidak tertata rapi diatas meja, posisi kotak P3K yang tersembunyi dibawah meja dengan risiko tinggi. Setelah dilakukan penilaian terhadap temuan-temuan diatas, maka akan diberi tindakan atau solusi untuk mengatasi risiko-risiko bahaya yang ada, sebagaimana ditunjukkan oleh tabel 4.3 berikut :

Tabel 4.3 Pemberian solusi untuk laboratorium PTK

| No | Jenis Kegiatan/Kondisi lapangan | Potensi Bahaya | Risk Level | Solusi | Metode |
|----|---|--|------------|---|--|
| 1 | <p>Alat dan bahan berserakan di meja praktikum, tidak tertata setelah praktikum</p>  | <p>Kotornya meja praktikum dan jika menggunakan bahan kimia berbahaya dan terdapat tumpahan, berpotensi menimbulkan risiko tersentuh oleh orang lain</p> | Sedang | <p>Setelah melakukan praktikum dibiasakan untuk membersihkan atau mensterilkan kembali seisi ruangan, mencuci semua pralatan yang digunakan dan meletakkan ditempat yang sudah ditentukan, membersihkan meja praktikum dan memberi cairan penghilang bakteri.</p> | <p>Rekayasa</p> <p>Karena solusi yang diberikan untuk mengurangi risiko yang ada.</p> |
| 2 | <p>Terdapat stop kontak yang berada dibawah <i>wastafel</i></p>  | <p>Berpotensi terkena cipratan air dan terjadi konsleting listrik</p> | Ekstrim | <p>Memindahkan posisi stop kontak, dipindahkan dibelakang kulkas dan dipaku agar tidak mudah berpindah serta bisa diberi penaman kotak untuk stopkontaknya</p>  | <p>Rekayasa</p> <p>Setidaknya jika solusi dilakukan stop kontak lebih jauh dan lebih aman untuk terkena cipratan air</p> |
| 3 | <p>Mesin, alat dan dokumen yang sudah tidak terpakai masih berada pada laboratorium atau ruang praktikum</p> | <p>Ruangan menjadi sempit,</p> | Sedang | <p>Membuangnya atau menyimpannya didalam gudang atau tempat penyimpanan lainnya</p> | <p>Eliminasi</p> <p>Karena setelah benda-benda itu dibuanga atau</p> |

| No | Jenis Kegiatan/Kondisi lapangan | Potensi Bahaya | Risk Level | Solusi | Metode |
|----|--|--|------------|---|--|
| |  | | | | disimpan, tidak ada risiko lagi pada tempat itu. |
| 4 | <p>Terdapat pipa bekas saluran air yang timbul di lantai dengan tinggi 5cm dan 40cm</p>  | Membuat tersandung dan terbentur kaki oleh praktikan | Tinggi | Memotong bagian yang timbul dan menutup lubang bekas potongan tersebut | <p>Eliminasi</p> <p>Karena setelah dipotong, lantai akan rata dan tidak ada halangan lagi</p> |
| 5 | <p>Exhausfan mengeluarkan suara yang berisik dan sudah tidak maksimal fungsinya</p>  | Menggangu saat proses belajar mengajar dan jika terjadi terus menerus dapat menurunkan kemampuan pendengaran | Ekstrim | Mengganti mesin exhaustfan dengan yang baru diharapkan mesin baru dapat tidak menimbulkan suara yang berisik dan mengganggu ketika mendengar. Untuk penanggulangan sementara hingga pengadaan mesin exhaustfan baru, dapat menggunakan kipas angin dan membuka semua jendela saat melakukan praktikum | <p>Rekayasa</p> <p>Mengurangi risiko berisik akibat exhaustfan dan mengurangi risiko dari bau bahan kimia saat praktikum</p> |

| No | Jenis Kegiatan/Kondisi lapangan | Potensi Bahaya | Risk Level | Solusi | Metode |
|----|--|---|------------|--|--|
| 6 | <p>Terdapat lobang dilantai 10x10 cm dilantai dan berisi kabel listrik dan pernah berasap akibat air hujan yang mengalir dari lantai 4</p>  | Dapat membuat tersandung dan jika terkena air dapat membuat konsleting hingga kebakaran | Ekstrim | Mematikan arus yang ada pada rangkaian listrik dan menutup lubang secara permanen. Tau jika tidak bisa, diberi penutup berupa kayu kecil yang seukuran kemudian dilakban agar tidak lepas | <p>Rekayasa</p> <p>Menutup lubang sementara hanya mengurangi risiko, karena lubang masih tetap ada</p> |
| 7 | <p>Kotak P3K yang tidak terlihat, terdapat dibawah meja asisten</p>  | Kebingungan saat mencari obat-obatan terutama saat terjadi kecelakaan | Tinggi | <p>Membuat posisi kotak P3k mudah dilihat, bebas hambatan dan mudah dijangkau, serta melengkapi isi dari kotak P3K (PER.15/MEN/VIII/2008) Serta diberi tanda untuk lebih mengetahui posisi P3K. Untuk laboratorium ini saran yang diberikan untuk posisi kotak P3K yaitu digantung di dinding bagian timur yang dekat dengan pintu</p>   | <p>Rekayasa</p> <p>Karena posisi yang disarankan tidak serta merta dapat langsung menghilangkan risiko yang ada, akan tetapi membuat posisi yang lebih baik dari sebelumnya.</p> |
| 8 | Posisi APAR yang berada di tengah meja praktikum (meja mepet dinding) | Sulit terjangkau dan hanya bisa menjangkau dari 1 sisi saja | Ekstrim | Memberikan tanda (sign) bahwa benda tersebut Alat Pemadam Api Ringan (APAR), menempatkan APAR ditempat yang mudah dilihat, dan | <p>Rekayasa</p> <p>Karena setelah dilaksanakan</p> |

| No | Jenis Kegiatan/Kondisi lapangan | Potensi Bahaya | Risk Level | Solusi | Metode |
|----|---|---|----------------|--|--|
| |  | | | <p>mudah dijangkau dan juga memakukan di dinding atau diberi tiang kolom, dengan tinggi 1,2 meter dari lantai hingga puncak APAR (PER. 04/ MEN/ 1980)</p> <p>Untuk laboratorium ini disarankan meletakkan APAR didinding sisi timur berdekatan dengan pintu</p>  <p>(Keterangan Ukuran tanda ada pada lampiran)</p> | <p>perbaikan kemungkinan masih terdapat potensi bahaya terkait dengan posisi APAR setelah perbaikan apakah sudah sesuai mudah dilihat, mudah dijangkau dan mudah diambil</p> |
| 9 | <p>Pada proses Analisan kadar protein</p> | <p>Bau bahan yang sangat menyengat membuat tidak nyaman hingga leher terasa sakit</p> | <p>Ekstrim</p> | <p>Penggunaan APD wajib seperti sarung tangan, masker gas <i>respirator</i> yang dapat menyaring bau, kaca mata, dan jas lab. Laboratorium haarus menyediakan APD yang wajib digunakan saat praktikum</p>  | <p>Rekayasa</p> <p>Untuk pencegahan dan mengurangi risiko yang ditimbulkan dari bahan asam yang pekat.</p> |
| 10 | <p>Ekstraksi larutan mudah menyala</p> | <p>Tersambar kompor</p> | <p>Ekstrim</p> | <p>Membuat SOP yang tegas pada saat</p> | <p>Rekayasa</p> |


| No | Jenis Kegiatan/Kondisi lapangan | Potensi Bahaya | Risk Level | Solusi | Metode |
|----|---------------------------------|--|------------|--|--|
| | | yang didekatnya kemudian terjadi kebakaran kecil | | praktikum, dan menjauhkan larutan mudah terbakar dari sumber-sumber api, serta menggunakan APD yang wajib. | Kecelakaan terjadi pada waktu yang tidak disangka-sangka, kita hanya bisa mencegah dan mengurangi risiko |





2. Laboratorium Kimia dasar dan Kimia Proses


Berikut ini tabel 4.4 berisikan temuan potensi bahaya kemudian diberikan penilaian pada masing-masing temuan pada laboratorium ini.


Tabel 4.4 Pengambilan data dan penilaian risiko pada Laboratorium Kimia dasar dan kimia proses




| No | Jenis Kegiatan | Potensi Bahaya | Keterangan Penilaian | Keparahan | | Frekuensi | | Angka penilaian Risiko | Level Risiko |
|----|---|---------------------------------------|--|-----------|-------|-----------|-------|------------------------|--------------|
| | | | | Kategori | Nilai | Kategori | Nilai | | |
| 1 | Proses praktikum dengan bahan kimia yang mudah terbakar | Dapat tersambar dan terjadi kebakaran | Menimbulkan kerugian sedang dan ceidera berat Seharusnya terjadi tetapi pada laboratorium ini belum terjadi dan | Sedang | 3 | Mungkin | 3 | 9 | Tinggi |


| No | Jenis Kegiatan | Potensi Bahaya | Keterangan Penilaian | Keparahan | | Frekuensi | | Angka penilaian Risiko | Level Risiko |
|----|--|--|---|-----------|-------|--------------|-------|------------------------|--------------|
| | | | | Kategori | Nilai | Kategori | Nilai | | |
| | | | pernah terjadi ditempat lain. | | | | | | |
| 2 | Tidak menggunakan APD saat Praktikum (sarung tangan, masker, jas lab) | Terkena percikan atau cairan kimia yang dapat menyebabkan iritasi kulit dan lain-lain, bau yang dapat terhirup hingga menyebabkan pusing | Cidera berat Praktikum dilakukan setiap minggu | Sedang | 3 | Hampir Pasti | 5 | 15 | Ekstrim |
| 3 | Posisi kotak P3K yang berada pada ruang laboran dan isi yang tidak lengkap  | Jika terjadi kecelakaan dan membutuhkan obat P3K harus keruang laboran dan berisiko jika ternyata ruang laboran terkunci | Cidera yang dialami bisa semakin berat Seharusnya itu terjadi tetapi mungkin ditempat lain | Sedang | 3 | Mungkin | 3 | 9 | Tinggi |
| 4 | Posisi APAR yang sedikit sulit terlihat dari berbagai sudut ruangan dan tertutup oleh peralatan lainnya | Berisiko tidak terlihat jika keadaan darurat kebakaran dan terlambat untuk memadamkan api | Kebakaran menjadi terlambat ditangani dan kerugian semakin besar Mungkin pernah terjadi ditempat lain. | Berat | 4 | mungkin | 3 | 12 | Ekstrim |

| No | Jenis Kegiatan | Potensi Bahaya | Keterangan Penilaian | Keparahan | | Frekuensi | | Angka penilaian Risiko | Level Risiko |
|----|--|--|--|-----------|-------|-----------|-------|------------------------|--------------|
| | | | | Kategori | Nilai | Kategori | Nilai | | |
| |  | | | | | | | | |
| 5 | <p>Terdapat kabel listrik yang yang timbul di lantai dan hanya ditutupi mangkok</p>   | <p>Dapat menyebabkan tersandung dan tersentrum serta dapat menyebabkan konsleting jika terkena percikan air yang jatuh ke lantai</p> | <p>Tersentrum bisa menyebabkan cedera berat, dan juga konleting menimbulkan kerugian</p> <p>Seharusnya terjadi tetapi belum dan mungkin pernah terjadi ditempat lain</p> | Sedang | 3 | Mungkin | 3 | 9 | Tinggi |
| 6 | <p>Alat-alat praktikum yang berantakan dan tercecer di beberapa sudut ruangan</p>  | <p>Membuat kebingungan saat ingin menggunakan alat, serta berpotensi kehilangan dan ada pula peralatan praktikum terbuat dari kaca</p> | <p>Jika kehilangan dan pecah akan mengalami kerugian yang cukup besar untuk pengadaan kembali yang baru</p> <p>Seharusnya terjadi atau mungkin telah</p> | Sedang | 3 | Mungkin | 3 | 9 | Tinggi |

| No | Jenis Kegiatan | Potensi Bahaya | Keterangan Penilaian | Keparahan | | Frekuensi | | Angka penilaian Risiko | Level Risiko |
|----|--|---|-----------------------|-----------|-------|-----------|-------|------------------------|--------------|
| | | | | Kategori | Nilai | Kategori | Nilai | | |
| |  | tergeletak dilantai dan jika tertendang dapat pecah | terjadi ditempat lain | | | | | | |

| No | Jenis Kegiatan | Potensi Bahaya | Keterangan Penilaian | Keparahan | | Frekuensi | | Angka penilaian Risiko | Level Risiko |
|----|--|---|---|-----------|-------|-----------|-------|------------------------|--------------|
| | | | | Kategori | Nilai | Kategori | Nilai | | |
| 7 | <p>Botol-botol dan tempat bahan kimia yang berantakan dan saling bercampur dan berdekatan, tidak ada keterangan, peringatan dan pemisahan untuk bahan-bahan kimia berbahaya</p>  | <p>Setiap bahan kimia dapat berinteraksi satu dengan yang lain dan setiap mahasiswa bebas bersentuhan dengan bahan kimia, berpotensi menimbulkan efek yang berbahaya untuk tubuh.</p> | <p>Cidera berat hingga parah tidak ada pengklasifikasian bahan-bahan sesuai jenis dan bahayanya. Jika bahan telah saling bereaksi maka tidak dapat digunakan dan harus mengganti dengan yang baru.</p> <p>Belum terjadi pada tempat ini dan mungkin telah terjadi ditempat lain</p> | Berat | 4 | Mungkin | 3 | 12 | Ekstrim |





| No | Jenis Kegiatan | Potensi Bahaya | Keterangan Penilaian | Keparahan | | Frekuensi | | Angka penilaian Risiko | Level Risiko |
|----|--|---|--|-----------|-------|-------------------|-------|------------------------|--------------|
| | | | | Kategori | Nilai | Kategori | Nilai | | |
| |  | | | | | | | | |
| 8 | Peralatan yang tidak dibersihkan setelah penelitian dan berantakan  | Menimbulkan bau dan berkemungkinan bereaksi dengan bahan dan lingkungan sekitarnya serta sumber penyakit | Menyebabkan cedera ringan hingga berat | Sedang | 3 | Mungkin | 3 | 9 | Tinggi |
| 9 | Peralatan praktikum berantakan dan tidak ada klasifikasi untuk penempatan posisi alat dan bahan  | Bingung saat mencari, dapat dikira tidak terpakai dan terbang, dapat menimbulkan bau yang tidak sedap, dapat bereaksi dengan sekitarnya | Kehilangan barang dan alat merupakan kerugian yang cukup nesar karena untuk harga alat kimia cukup mahal Bisa dengan mudah terjadi karena | sedang | 3 | Kemungkinan Besar | 4 | 12 | Tinggi |




| No | Jenis Kegiatan | Potensi Bahaya | Keterangan Penilaian | Keparahan | | Frekuensi | | Angka penilaian Risiko | Level Risiko |
|----|---|--|--|-----------|-------|-----------|-------|------------------------|--------------|
| | | | | Kategori | Nilai | Kategori | Nilai | | |
| |  | | <p>penggunaan ruangan penelitian bisa untuk semua mahasiswa yang ingin meneliti tanpa pengawasan dosen</p> | | | | | | |
| 10 | Tidak ada APAR pada ruangan penelitian | Tidak dapat memadamkan api jika terjadi kebakaran | <p>Menimbulkan cedera parah dan kerugian berat</p> <p>Belum pernah terjadi ditempat ini dan mungkin pernah terjadi ditempat lain</p> | Berat | 4 | Mungkin | 3 | 12 | Ekstrim |
| 11 | Tidak ada P3K pada ruangan penelitian | Tidak dapat melakukan pertolongan pertama jika terjadi kecelakaan dan cedera semakin parah | <p>Cidera parah</p> <p>Belum terjadi dilaboratorium ini tapi mungkin sudah terjadi ditempat lain</p> | Berat | 4 | Mungkin | 3 | 12 | Ekstrim |



Setelah dilakukan penilaian terhadap temuan-temuan diatas, maka akan diberi tindakan atau solusi untuk mengatasi risiko-risiko bahaya yang ada, sebagaimana ditunjukkan oleh tabel 4.5 berikut :




Tabel 4.5 Pemberian solusi untuk Laboratorium Kimia dasar dan kimia proses


| No | Jenis Kegiatan/Kondisi lapangan | Potensi Bahaya | Risk Level | Solusi | Metode |
|----|--|--|------------|---|---|
| 1 | Proses praktikum dengan bahan kimia yang mudah terbakar | Dapat tersambar dan terjadi kebakaran | Tinggi | Menjauhkan bahan kimia dari sumber-sumber api atau semacamnya yang dapat bereaksi dan menimbulkan api. Mendesain ulang meja yang digunakan untuk praktikum yang menggunakan bahan kimia tersebut agar lebih aman. | Rekayasa Membuat posisi agar bahan tidak mudah menyambar |
| 2 | Tidak menggunakan APD saat Praktikum (sarung tangan, masker, jas lab) | Terkena percikan atau cairan kimia yang dapat menyebabkan iritasi kulit dan lain-lain, bau yang dapat terhirup hingga menyebabkan pusing | Ekstrim | Pengadaan perlengkapan APD sesuai dengan Permenakertrans no. PER.08/MEN/VII/2010 tentang APD | Rekayasa Penggunaan APD dapat mengurangi risiko yang diperoleh oleh tubuh |
| 3 | Posisi kotak P3K yang berada pada ruang laboran dan isi yang tidak lengkap | Jika terjadi kecelakaan dan membutuhkan obat P3K harus keruang laboran dan berisiko jika ternyata ruang laboran terkunci | Tinggi | memindahkan posisi kotak P3k agar mudah dilihat, bebas hambatan dan mudah dijangkau, serta melengkapi isi dari kotak P3K (PER.15/MEN/VIII/2008) Sert diberik tanda seperti berikut | Rekayasa Agar ketika terjadi kecelakaan dapat dengan mudah menemukan peralatan P3K |

| No | Jenis Kegiatan/Kondisi lapangan | Potensi Bahaya | Risk Level | Solusi | Metode |
|----|--|---|------------|---|---|
| |  | | |   (keterangan isi kotak P3K pada lampiran) | |
| 4 | Posisi APAR yang sedikit sulit terlihat dari berbagai sudut ruangan dan tertutup oleh peralatan lainnya  | Berisiko tidak terlihat jika keadaan darurat kebakaran dan terlambat untuk memadamkan api | Ekstrim | Pengadaan APAR yang disarankan berjumlah 2, pada ruang praktikum kimia dasar dan ruang penelitian, menempatkan APAR ditempat yang mudah dilihat, dan mudah dijangkau dan juga memakukan di dinding, untuk laboratorium ini direkomendasikan yaitu pada dinding tiang beton yang terdekat dengan pintu masuk ruang kimia dasar, dan sebelah pintuk masuk ruang penelitian. Dan kemudian Memberikan tanda (sign) bahwa benda tersebut Alat Pemadam Api Ringan (APAR) (PER. 04/ MEN/ 1980) | Rekayasa Setelah pengadaan APAR mungkin level risiko akan lebih rendah tergantung dari posisi APAR diletakkan. |

| No | Jenis Kegiatan/Kondisi lapangan | Potensi Bahaya | Risk Level | Solusi | Metode |
|----|--|--|------------|---|---|
| | | | |  <p>(Keterangan Ukuran tanda ada pada lampiran)</p> | |
| 5 | <p>Terdapat kabel listrik yang yang timbul di lantai dan hanya ditutupi mangkok</p>  | <p>Dapat menyebabkan tersandung dan tersentrum serta dapat menyebabkan konsleting jika terkena percikan air yang jatuh ke lantai</p> | Tinggi | <p>Memanggil teknisi untuk mengatur agar rangkain kabel listrik dilantai tersebut aman serta diberi penutup yang lebih aman dan kuat ketika terpijak</p>  | <p>Rekayasa</p> <p>Hanya mencegah agar tidak langsung terpijak kabel dan tersentrum, tetapi mungkin masih ada bagian yang timbul dilantai</p> |
| 5 | <p>Alat-alat praktikum yang berantakan dan tercecer di beberapa sudut ruangan</p> | <p>Membuat kebingungan saat ingin menggunakan alat, serta berpotensi</p> | Tinggi | <p>Membuat tata tertib yang tegas terkait penggunaan alat-alat praktikum dan bertanggung jawab untuk membersihkan dan</p> | <p>Rekayasa</p> <p>Berusahaan mencegah</p> |

| No | Jenis Kegiatan/Kondisi lapangan | Potensi Bahaya | Risk Level | Solusi | Metode |
|----|---|--|------------|---|---|
| |  | <p>kehilangan dan ada pula peralatan praktikum terbuat dari kaca tergeletak dilantai dan jika tertendang dapat pecah</p> | | <p>mengembalikan ketempat penyimpanan semula agar tidak tercecer.</p> | <p>kehilangan peralatan, atau mencegah peralatan rusak</p> |
| 7 | <p>Botol-botol dan tempat bahan kimia yang berantakan dan saling bercampur dan berdekatan, tidak ada keterangan, peringatan dan pemisahan untuk bahan-bahan kimia berbahaya</p>  | <p>Setiap bahan kimia dapat beinteraksi satu dengan yang lain dan setiap mahasiswa bebas bersentuhan dengan bahan kimia, berpotensi menimbulkan efek yang berbahaya untuk tubuh.</p> | Ekstrim | <p>Pengadaan lemari khusus untuk menyimpan bahan-bahan kimia sesuai dengan sifat nya dan menyingkirkan botol-botol atau wadah yang sudah tidak ada isinya</p> | <p>Rekayasa</p> <p>Untuk penataan penyimpanan bahan kimia dan mengurangi risiko</p> |

| No | Jenis Kegiatan/Kondisi lapangan | Potensi Bahaya | Risk Level | Solusi | Metode |
|----|--|---|------------|---|--|
| |  | | | | |
| 8 | <p>Peralatan yang tidak dibersihkan setelah penelitian dan berantakan</p>  | <p>Menimbulkan bau dan berkemungkinan bereaksi dengan bahan dan lingkungan sekitarnya serta sumber penyakit</p> | Tinggi | <p>Membuat tata tertib dan poster terhadap penggunaan peralatan dan juga membentuk pengawas khusus yang mengatur penggunaan ruang penelitian dan pengawasan terhadap kondisi ruang penelitian</p> | <p>Rekayasa</p> <p>Untuk mengatasi mahasiswa yang bebas menggunakan ruang penelitian</p> |
| 9 | <p>Peralatan praktikum berantakan dan tidak ada klasifikasi untuk penempatan posisi alat dan bahan</p>  | <p>Bingung saat mencari, dapat dikira tidak terpakai dan terbuang, dapat menimbulkan bau yang tidak sedap, dapat bereaksi dengan sekitarnya</p> | Tinggi | <p>Mengelompokkan peralatan praktikum sesuai dengan jenis dan fungsinya. Memberikan tempat khusus untuk menyimpan peralatan yang ada di ruang penelitian</p> | <p>Rekayasa</p> <p>Menata ruang penelitian</p> |


| No | Jenis Kegiatan/Kondisi lapangan | Potensi Bahaya | Risk Level | Solusi | Metode |
|----|---|--|------------|---------------------------------------|----------|
| |  | | | | |
| 10 | Tidak ada APAR pada ruangan penelitian | Tidak dapat memadamkan api jika terjadi kebakaran | Ekstrim | Pengadaan APAR untuk ruang penelitian | Rekayasa |
| 11 | Tidak ada P3K pada ruangan penelitian | Tidak dapat melakukan pertolongan pertama jika terjadi kecelakaan dan cedera semakin parah | Ekstrim | Pengadaan P3K untuk ruang penelitian | Rekayasa |




3. Laboratorium Ketenagaan


Berikut ini tabel 4.6 berisikan temuan potensi bahaya kemudian diberikan penilaian pada masing-masing temuan pada laboratorium ini.




Tabel 4.6 Pengambilan data dan penilaian risiko pada Laboratorium Ketenagaan


| No | Jenis Kegiatan/Kondisi lapangan | Potensi Bahaya | Keterangan Penilaian | Keparahan | | Frekuensi | | Angka penilaian Risiko | Level Risiko |
|----|---------------------------------|--------------------|----------------------|-----------|-------|-----------|-------|------------------------|--------------|
| | | | | Kategori | Nilai | Kategori | Nilai | | |
| 1 | Penataan kabel listrik | Dapat terpijak dan | Jika kabel putus | kecil | 2 | Mungkin | 3 | 6 | Sedang |

| No | Jenis Kegiatan/Kondisi lapangan | Potensi Bahaya | Keterangan Penilaian | Keparahan | | Frekuensi | | Angka penilaian Risiko | Level Risiko |
|----|---|---|---|-----------|-------|-----------|-------|------------------------|--------------|
| | | | | Kategori | Nilai | Kategori | Nilai | | |
| | <p>yang kurang dan stop kontak yang dapat bergeser atau berpindah dengan mudah</p>  | tersangkut saat berjalan hingga kabel putus | <p>menimbulkan kerugian</p> <p>Mungkin pernah terjadi ditempat lain</p> | | | | | | |

| No | Jenis Kegiatan/Kondisi lapangan | Potensi Bahaya | Keterangan Penilaian | Keparahan | | Frekuensi | | Angka penilaian Risiko | Level Risiko |
|----|--|--|--|-----------|-------|--------------|-------|------------------------|--------------|
| | | | | Kategori | Nilai | Kategori | Nilai | | |
| |  | | | | | | | | |
| 2 | Baling-baling yang jika dinyalakan sangat berisik   | Suara mesin yang berisik membuat pendengaran terganggu | Jika sampe kemampuan pendengaran menurun itu sama dengan cidera berat dan bisa dirawat dirumah sakit Hampir setiap hari mesin digunakan | Sedang | 3 | Hampir Pasti | 5 | 15 | Ekstrim |
| 3 | Kabel-kabel yang digunakan untuk praktikum yang tidak tertata dan saling bercampur | Kebingungan saat ingin menggunakan kabel untuk praktikum yang sesuai karena saling | Kerugian kecil karena jika kabel kusut dan tidak dapat diurai maka harus mengganti | Kecil | 2 | Mungkin | 3 | 6 | Sedang |

| No | Jenis Kegiatan/Kondisi lapangan | Potensi Bahaya | Keterangan Penilaian | Keparahan | | Frekuensi | | Angka penilaian Risiko | Level Risiko |
|----|--|--|---|-----------|-------|-------------------|-------|------------------------|--------------|
| | | | | Kategori | Nilai | Kategori | Nilai | | |
| |  | bercampur dengan kabel lainnya. Dan juga bisa membuat kabel kusut karean saling terkait dengan yang lainnya. | dengan yang lain atau yang baru Seharusnya terjadi melihat posisi kabel yang saling berdekatan dan bercampur | | | | | | |
| 4 | Pada saat praktikum dengan menggunakan mesin seperti gambar, | Berisiko terkena sakit akibat posisi praktek yang tidak | Menimbulkan cedera berat | Sedang | 3 | Kemungkinan besar | 4 | 12 | Tinggi |


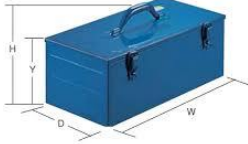
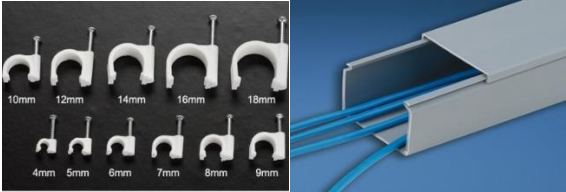

| No | Jenis Kegiatan/Kondisi lapangan | Potensi Bahaya | Keterangan Penilaian | Keparahan | | Frekuensi | | Angka penilaian Risiko | Level Risiko |
|----|---|---|---|-----------|-------|-------------------|-------|------------------------|--------------|
| | | | | Kategori | Nilai | Kategori | Nilai | | |
| | <p>mesin berada dibawah lantai dan posisi user harus jongkok</p>  | ergonomis dan tidak baik yaitu posisi jongkok | Sering terjadi dan paling banyak terjadi karena alat ini digunakan pada setiap praktikum | | | | | | |
| 5 | <p>Mesin-mesin dan alat yang masih berfungsi tergeletak dan beraturan pada tempat yang bukan ruang penyimpanan</p>   | Ruangan menjadi sempit mesin-mesin tersebut dapat saja terbentur oleh orang yang melewati | <p>Cidera ringan kerana benturan</p> <p>Alat dan mesin sudah pasti membuat ruangan tidak rapi dan terasa sempit</p> | Kecil | 2 | Mungkin | 3 | 6 | Sedang |
| 6 | <p>Posisi APAR yang terdapat dilantai dan pada ruangan yang sedikit kegiatan</p> | Tidak mudah terlihat oleh umum dan dari semua sudut ruangan, membuat | Menimbulkan kerugian ringan hingga berat | Berat | 4 | Kemungkinan kecil | 2 | 8 | Tinggi |

| No | Jenis Kegiatan/Kondisi lapangan | Potensi Bahaya | Keterangan Penilaian | Keparahan | | Frekuensi | | Angka penilaian Risiko | Level Risiko |
|----|---|--|--|-----------|-------|-----------|-------|------------------------|--------------|
| | | | | Kategori | Nilai | Kategori | Nilai | | |
| | berhubungan dengan mesin  | kesulitan ketika mencari APAR saat terjadi kebakaran atau saat keadaan darurat. Membuat usaha pemadaman kebakaran tertunda dan kebakaran dapat menjadi bear jika terlambat penanganannya | Belum terjadi dan kemungkinan ini dapat terjad suatu waktu, | | | | | | |
| 7 | Tidak ada perlengkapan P3K | Tidak dapat melakukan pertolongan pertama jika terjadi kecelakaan dan cedera semakin parah | Cidera parah Belum terjadi dilaboratoriumini tapi mungkin sudah terjadi ditempat lain | Berat | 4 | Mungkin | 3 | 12 | Ekstrim |




Setelah dilakukan penilaian terhadap temuan-temuan diatas, maka akan diberi tindakan atau solusi untuk mengatasi risiko-risiko bahaya yang ada, sebagaimana ditunjukkan oleh tabel 4.38 berikut :




Tabel 4.7 Pemberian solusi untuk Laboratorium Ketenagaan



| No | Jenis Kegiatan/Kondisi lapangan | Potensi Bahaya | Risk Level | Solusi | Metode |
|----|--|------------------------------------|------------|--|----------|
| 1 | Penataan kabel listrik yang kurang dan stop kontak yang dapat bergeser | Dapat terpijak dan tersangkut saat | Sedang | Penataan dan perapian kabel-kabel tersebut. Untuk kabel-kabel yang tergulung dapat | Rekayasa |

| No | Jenis Kegiatan/Kondisi lapangan | Potensi Bahaya | Risk Level | Solusi | Metode |
|----|---|---|------------|--|--|
| | <p data-bbox="376 316 770 347">atau berpindah dengan mudah</p>  | <p data-bbox="846 316 1128 379">berjalan hingga kabel putus</p> | | <p data-bbox="1294 316 1868 416">diikat dan dimasukkan kedalam kotak yang terdapat lubang agar ujung yang digunakan dapat keluar</p>  <p data-bbox="1330 671 1839 772">Untuk kabel yang dekatan menempel didinding dapat dberi pengaman seperti berikut</p>  <p data-bbox="1308 978 1861 1078">dan untuk kabel yang berisiko terpijak karena sering dilewati banyak orang diberi pengaman seperti berikut</p>  <p data-bbox="1294 1305 1839 1406">atau diletakkan melalui bawah karpet atau ditanam dilantai. Untuk bagian belakang komputer bisa dirapikan seperti berikut</p> | <p data-bbox="1899 316 2152 600">Yaitu merancang penyusunan kabel gar tidak berantakan dan tidak menimbulkan risiko bahaya dari kabel-kabel tersebut</p> |

| No | Jenis Kegiatan/Kondisi lapangan | Potensi Bahaya | Risk Level | Solusi | Metode |
|----|---|--|------------|--|--|
| | | | |  | |
| 2 | <p>Baling-baling yang jika dinyalakan sangat berisik</p>  | <p>Suara mesin yang berisik membuat pendengaran terganggu</p> | Ekstrim | <p>Membuat kan ruangan khusus untuk praktikum yang menggunakan mesin baling-baling , atau jika tikda memungkinkan maka ketika praktikum semua yang ada diruangan wajib menggunakan APD berupa <i>earplug</i> ataupun <i>ear muff</i></p>  | <p>Rekayasa</p> <p>Karena hanya mengurangi risiko yang ada</p> |
| 3 | <p>Kabel-kabel yang digunakan untuk praktikum yang tidak tertata dan saling bercampur</p>  | <p>Kebingungan saat ingin menggunakan kabel untuk praktikum yang sesuai karena saling bercampur dengan kabel lainnya. Dan juga bisa membuat kabel kusut karean saling terkait dengan yang lainnya.</p> | Sedang | <p>Pengelompokan atau memilah-milah kabel-kabel yang sama bentuk dan sejenis. Untuk tempat gantungan kabel dapat diberi beberapa tanda, misal sisi kanan untuk kabel VGA, sebelahnya untuk kabel USB, selanjutnya kabel HDMI dan seterusnya</p> | <p>Rekayasa</p> <p>Mencoba mengmenata ulang dengan mengelompokkan berdasarkan tipe kabel yang sama</p> |

| No | Jenis Kegiatan/Kondisi lapangan | Potensi Bahaya | Risk Level | Solusi | Metode |
|----|--|---|------------|---|--|
| |  | | |  | |
| 4 | <p>Pada saat praktikum dengan menggunakan mesin seperti gambar, mesin berada dibawah lantai dan posisi user harus jongkok</p>  | Berisiko terkena sakit akibat posisi praktek yang tidak ergonomis dan tidak baik yaitu posisi jongkok | Tinggi | Membuatkan meja khusus agar mahasiswa yang praktikum tidak berjongkok saat mengerjakan praktikumnya. | <p>Rekayasa</p> <p>Mencegah terjadinya penyakit akibat posisi kerja yang tidak sehat</p> |
| 5 | Mesin-mesin dan alat yang masih berfungsi tergeletak dan beraturan pada tempat yang bukan ruang penyimpanan | Ruangan menjadi sempit mesin-mesin tersebut dapat saja terbentur oleh orang yang melewati | Sedang | Memindahkan peralatan dan mesin-mesin tersebut keruang penyimpanan, agar tempat tersebut dapat digunakan untuk keperluan lain | Eliminasi |

| No | Jenis Kegiatan/Kondisi lapangan | Potensi Bahaya | Risk Level | Solusi | Metode |
|----|---|--|------------|--|---|
| |  | | | | |
| 6 | <p>Posisi APAR yang terdapat dilantai dan pada ruangan yang sedikit kegiatan berhubungan dengan mesin</p>  | <p>Tidak mudah terlihat oleh umum dan dari semua sudut ruangan, membuat kesulitan ketika mencari APAR saat terjadi kebakaran atau saat keadaan darurat. Membuat usaha pemadaman kebakaran tertunda dan kebakaran dapat menjadi bear jika terlambat penanganannya</p> | Tinggi | <p>Penambahan jumlah APAR menjadi 4 yaitu ruang kelas komputer, ruang dosen, sebelah pintu masuk ruang praktikum alat-alat dan mesin, sebelah pintu masuk ruang praktikum komputer. Dan posisi APAR harus digantung didinding atau diberi tempat khusus berupa tiang kolom untuk tempat APAR dengan tinggi 1,2 meter dari lantai hingga puncak APAR (PER. 04/ MEN/ 1980)</p>  <p>(Keterangan Ukuran tanda ada pada lampiran)</p> | <p>Rekayasa</p> <p>Untuk mengurangi risiko kebakaran dan posisi yang tepat untuk APAR</p> |
| 7 | Tidak ada perlengkapan P3K | Tidak dapat melakukan | Ekstrim | Pengadaan P3K untuk umum , Membuat posisi kotak P3k mudah dilihat, bebas | Rekayasa |

| No | Jenis Kegiatan/Kondisi lapangan | Potensi Bahaya | Risk Level | Solusi | Metode |
|----|---------------------------------|--|------------|---|--|
| | | pertolongan pertama jika terjadi kecelakaan dan cedera semakin parah | | <p>hambatan dan mudah dijangkau, serta melengkapi isi dari kotak P3K (PER.15/MEN/VIII/2008) Sert diberik tanda seperti berikut</p>   <p>(keterangan isi kotak P3K pada lampiran)</p> | Solusi yang diberikan berupa pengadaan hanya rekayasa untuk mengurangi cedera jika terjadi kecelakaan, potensi bahaya selanjutnya yaitu bagaimana P3K tersebut diletakkan. |

4.3 Hazard and Operability Study (HAZOP)

1. Laboratorium Pengantar Teknik Kimia

Berikut adalah tabel HAZOP yang didapatkan dari jenis kegiatan dan juga risiko bahaya dari kegiatan atau kondisi lapangan yang kemudian dirangkum pada kolom sumber dan penyimpangan, selanjutnya dikembangkan kembali untuk melihat penyebab, akibat, dan tindakan apa yang harus dilakukan terhadap sumber bahaya tersebut, seperti yang tunjukkan tabel 4.43 berikut.

Tabel 4.8 HAZOP pada laboratorium Pengantar Teknik Kimia

| No | Sumber Bahaya | Penyimpangan | Penyebab | Akibat | Tindakan |
|----|--|---|---|---|--|
| 1 | Sikap Pekerja (Asisten Laboratorium dan Praktikan) | <ol style="list-style-type: none"> 1. Tidak menggunakan APD (Sarung tangan, Masker, Kacamata, jas Lab) 2. Pekerja tidak bertindak aman | <ol style="list-style-type: none"> 1. Kurang disiplin sikap pekerja 2. Rendahnya pengetahuan tentang K3 3. Tidak SOP yang yang tegas dalam pelaksanaan praktikum dan penggunaan APD 4. Tidak adanya penyediaan APD pada Lab | <ol style="list-style-type: none"> 1. Anggota tubuh terbentur 2. Kulit Iritasi 3. Kebakaran Kecil 4. Hidung dan leher sakit, hingga pusing 5. | <ol style="list-style-type: none"> 1. Membuat visual display dan SOP Wajib yang ditempel untuk selalu mengingatkan menggunakan APD 2. Membuat Prosedur kerja yang baik 3. Melakukan training atau pengarahan kepada mahasiswa yang akan praktikum tentang K3 4. Menyediakan APD dengan cukup |
| 2 | Listrik | <ol style="list-style-type: none"> 1. Kabel-kabel dari listrik dan komputer yang berantakan 2. Kabel listrik di lantai dari stop kontak yang dapat bergeser 3. Terdapat kabel listrik pada lobang bekas stop kontak di lantai dekat meja praktikum 4. Posisi MCB Exhaustan yang berada di dinding di atas oven 5. Stop Kontak yang terlepas dari tempatnya (tidak tertanam di dinding) | <ol style="list-style-type: none"> 1. Kurangnya pemahaman pengelola laboratorium tentang penerapan 5S 2. Tidak ada waktu tetap untuk maintainance laboratorium | <ol style="list-style-type: none"> 1. Dapat terjadi konsleting listrik hingga kebakaran akibat arus pendek listrik 2. Kabel yang teruntai dilantai dapat tergeser hingga tertarik dan putus | <ol style="list-style-type: none"> 1. Meningkatkan pemahaman tentang penerapan 5S pada laboratorium 2. Melakukan maintainance rutin terhadap laboratorium |

| No | Sumber Bahaya | Penyimpangan | Penyebab | Akibat | Tindakan |
|----|---------------------|--|--|---|--|
| | | 6. Terdapat stop kontak listrik di bawah kran wastafel | | | |
| 3 | Peralatan dan mesin | <ol style="list-style-type: none"> 1. Berisik atau kebisingan pada saat praktikum 2. Ruangan yang sempit dan jalan lalu lalang praktikan yang terhambat 3. Alat dan mesin yang berserakan 4. Pipa bekas sairan air yang masih timbul dilantai 5. Kotornya bagian dalam oven/pemanas | <ol style="list-style-type: none"> 1. Mesin exhaustan yang sudah tua dan berisik 2. Mesin, alat dan dokumen yang sudah tidak terpakai masih berada pada ruangan lab 3. Tempat-tempat penyimpanan yang kuncinya rusak dan tidak bernama 4. Tidak ada pembersihan setelah menggunakan oven | <ol style="list-style-type: none"> 1. Pendengaran terganggu 2. Terbentur, tersandung, hingga terjatuh 3. Kehilangan barang berharga dan barang yang dibutuhkan 4. Sumber bau dan penyakit | <ol style="list-style-type: none"> 1. Penggantian mesin exhaustan yang tidak berisik 2. Penataan ulang ruangan dengan penerapan konsep 5S |
| 4 | Bahan Kimia | <ol style="list-style-type: none"> 1. Tumpahan atau ceceran bahan kimia diatas meja praktikum 2. Bau yang sangat menyengat | <ol style="list-style-type: none"> 1. Belum adanya tindakan sterilisasi setelah praktikum 2. Penggunaan bahan kimia yang pekat 3. | <ol style="list-style-type: none"> 1. Dapat tersentuh kulit dan iritasi 2. Hidung dan leher terasa sakit hingga pusing | <ol style="list-style-type: none"> 1. Penggunaan APD lengkap saat praktikum 2. Melakukan pembersihan dan sterilisasi setelah melakukan praktikum |
| 5 | Tumpahan air | <ol style="list-style-type: none"> 1. Air tergenang dan becek dibawah dispencer dan wastafel | <ol style="list-style-type: none"> 1. Kebocoran dispencer, ketidaksihatian saat mengambil air dan mencuci alat | <ol style="list-style-type: none"> 1. Lantai menjadi kotor dan dapat menyebabkan terpeleset hingga konsleting jika mengenai rangkaian listrik | <ol style="list-style-type: none"> 1. Selalu melakukan tindakan pembersihan langsung jika menumpahkan air kelantai. |

| No | Sumber Bahaya | Penyimpangan | Penyebab | Akibat | Tindakan |
|----|---------------|--------------|----------|------------|----------|
| | | | | didekatnya | |

2. Laboratorium Kimia dasar dan Kimia Proses Teknik kimia

Berikut adalah tabel HAZOP yang didapatkan dari jenis kegiatan dan juga risiko bahaya dari kegiatan atau kondisi lapangan yang kemudian dirangkum pada kolom sumber dan penyimpangan, selanjutnya dikembangkan kembali untuk melihat penyebab, akibat, dan tindakan apa yang harus dilakukan terhadap sumber bahaya tersebut, seperti yang tunjukkan tabel 4.44 berikut.

Tabel 4.9 HAZOP pada laboratorium Kimia Dasar dan Kimia Proses

| No | Sumber Bahaya | Penyimpangan | Penyebab | Akibat | Tindakan |
|----|-----------------|---|--|--|---|
| 1 | Bahan kimia | <ol style="list-style-type: none"> 1. Tumpahan bahan kimia dimeja praktikum 2. Percikan api | <ol style="list-style-type: none"> 1. Kurang hati-hati dalam praktek dan tidak membersihkan saat sudah selesai 2. Menggunakan Bahan mudah tersambar dan terbakar dan ketidak hati-hatian | <ol style="list-style-type: none"> 1. Bau tidak sedap, dan dapat menimbulkan iritasi atau penyakit lainnya bila tersentuh kulit 2. Terjadi kebakaran | <ol style="list-style-type: none"> 1. Perbersihan setelah praktikum dan disterilkan kembali 2. Menjauhkan dan memberi jarak aman bahan kimia yang mudah menyambar dengan sumber api atau sejenisnya |
| 2 | Sikap praktikan | Tidak menggunakan APD saat praktikum | <ol style="list-style-type: none"> 1. Kepedulian tentang K3 yang kurang dari mahasiswa 2. Tidak ada SOP yang mewajibkan praktikan menggunakan APD, hanya menyarankan 3. Laboratorium tidak menyediakan APD, praktikan menyediakan | <ol style="list-style-type: none"> 1. Hidung sakit mencium bau menyengat 2. Baju dan kulit terkena tumpahan bahan kimia | Pembuatan SOP tegas dan wajib menggunakan APD lengkap saat praktikum |

| No | Sumber Bahaya | Penyimpangan | Penyebab | Akibat | Tindakan |
|----|------------------------|--|--|---|---|
| | | | secara pribadi | | |
| 3 | Peralatan kelistrikan | <ol style="list-style-type: none"> 1. Terdapat rangkaian listrik tertutupi mangkok dilantai 2. Stop kontak dibawah meja yang dengan mudah berpindah dan bergerak 3. Kabel-kabel listrik yang menjulur dan melintang dilantai | <ol style="list-style-type: none"> 1. Rangkaian listrik lama dari bangunan yang sudah tidak digunakan 2. Pengelolaan kabel yang kurang dari pihak laboratorium | <ol style="list-style-type: none"> 1. Mangkok pecah karena terinjak, dan membuat tertendang hingga tersetrum jika kena kabelnya 2. Stop kontak dapat terpijak 3. Kabel yang menjulur kelantai dapat tersangkut dikaki dan terlilit | <ol style="list-style-type: none"> 1. Memanggil pihak yang berwenang untuk menetralkan rangkaian listrik dan menghilangkan jejaknya dilantai 2. Memaku atau merekankan stopkontak agar tidak berpindah dan bergeser, dan juga dapat diberi pengaman lainnya 3. Merekatkan kabel, memaku atau diberi pengaman |
| 4 | APAR, P3K, rambu-rambu | <ol style="list-style-type: none"> 1. APAR tertutupi alat praktikum dan pada ruang penelitian tidak ada APAR 2. P3K hanya berada diruang laboran 3. Tidak ada rambu-rambu petunjuk keselamatan pada laboratorium ini (jalur evakuasi, penunjuk APAR, peringatan bahan berbahaya, dll) | <ol style="list-style-type: none"> 1. Tanggung jawab yang kurang dari orang yang menggunakan alat praktikum kemudian meletakkan didepan APAR 2. Perhatian yang kurang dari pengelola laboraotorium untuk penataan ruangan dan pengadaan rambu-rambu petunjuk keselamatan | <ol style="list-style-type: none"> 1. Kebingungan mencari APAR karena terletak dibelakang benda ketika keadaan kebakaran 2. Tertunda perawatan kecelakaan karena harus berlari keruang laboran, dan itupun jika mereka tau posisi P3K | <ol style="list-style-type: none"> 1. Menggantungkan APAR didinding, atau pada laboratorium ini direkomendasikan pada tiang tengah ruangan. 2. Meletakkan kotak P3K pada ruang praktikum dan dapat dilihat dari semua sudut ruangan 3. Pengadaan APAR dan P3K untuk ruang penelitian dan juga |

| No | Sumber Bahaya | Penyimpangan | Penyebab | Akibat | Tindakan |
|----|---------------------------------|---|---|---|--|
| | | | | | memasang rambu-rambu petunjuk keselamatan |
| 5 | Kertas-kertas dan kardus-kardus | <ol style="list-style-type: none"> 1. Kertas-kertas dan laporan-laporan berserakan disebelah ruang laborang 2. Kardus-kardus yang bertumpun diruangan sebelah ruang laboran | <ol style="list-style-type: none"> 1. Sedang masa liburan dan laporan akan dipilah kemudian dijual yang tidak diperlukan 2. Untuk kardus Sengaja disimpan sisa dari penjualan makanan | Ruangan menjadi berantakan dan sempit | Penataan laporan-laporan praktikum dan juga membuang atau menjual kardus bekas tersebut agar tidak memenuhi ruangan |
| 6 | Mesin dan Peralatan Praktikum | <ol style="list-style-type: none"> 1. Mesin, kabel-kabel dan pralatan praktikum yang berantakan diatas meja praktikum 2. Mesin yang berada samping meja 3. Keramik meja praktikum yang pecah dan lepas 4. Pelatan praktikum yang tercecer di sudut-sudut ruangan 5. Botol-botol dan tempat penyimpanan bahan kimia yang berantakan dirak atas meja 6. Wastafel korosi pada ruang penelitian 7. Alat dan bahan kimia yang berserakan dilantai pada ruang penelitian | <ol style="list-style-type: none"> 1. Tanggung jawab yang kurang dari pengguna laboratorium setelah praktek 2. Meja praktikum sudah tua dan butuh perawatan 3. Tidak ada tempat khusus seperti lemari atau semacamnya untuk tempat penyimpanan bahan kimia 4. Ruang praktikum juga digunakan oleh mahasiswa teknik tekstil 5. Kurangnya perhatian pengelola tentang penataan alat dan bahan kimia terutama | <ol style="list-style-type: none"> 1. Meja praktikum terasa penuh dan dapat saling tersangkut satu dengan yang lain 2. Mesin dapat tersenggol, tertendang, terbentur kaki 3. Pecahan kemarik dapat menggores kulit 4. Kehilangan alat praktikum, dan juga dapat tertendang hingga pecah untuk alat yang tercecer dilantai 5. Reaksi antar bahan karena | <ol style="list-style-type: none"> 1. Membuat tatatertib yang tegas untuk penataan kembali alat dan bahan yang telah digunakan 2. Pemberian garis batas aman untuk mesin, atau dibuat rumah pengamannya 3. Pemberian tempat khusus seperti lemari penyimpanan untuk bahan-bahan kimia |

| No | Sumber Bahaya | Penyimpangan | Penyebab | Akibat | Tindakan |
|----|--------------------|---|---|---|--|
| | | | ruang penelitian | sebagain tutup botol terbuka | |
| 7 | Administrasi | SOP atau tata tertib ketika berada dilaboratorium yang tidak terlihat | Kekhilafan pengelola yang tidak memprint dan menempelkan agar mudah dibaca dan diperhatikan mahasiswa | Mahasiswa dan tamu tidak tahu peraturan dan tata tertib yang berlaku dilaboratorium sehingga tidak ada batasan ketika melakukan sesuatu | Pengadaan SOP dan tata tertib dalam bentuk tulisan print out dan juga tertempel agar mudah dibaca |
| 8 | Barang-barang lain | Tumpukan barang disalah satu pojok ruangan | Tidak ada ruang penyimpanan dan Barang tersebut lama sudah tidak terpakai | Ruangan menjadi sempit dan penuh barang-barang | Membuang barang yang sudah tidak terpakai dan menyimpan barnag yang dianggap masih berguna diruang penyimpanan |

3. Laboratorium Ketenagaan Teknik Elektro

Berikut adalah tabel HAZOP yang didapatkan dari jenis kegiatan dan juga risiko bahaya dari kegiatan atau kondisi lapangan yang kemudian dirangkum pada kolom sumber dan penyimpangan, selanjutnya dikembangkan kembali untuk melihat penyebab, akibat, dan tindakan apa yang harus dilakukan terhadap sumber bahaya tersebut, seperti yang tunjukkan tabel 4.45 berikut.

Tabel 4.10 HAZOP pada laboratorium Ketenagaan Teknik Elektro

| No | Sumber Bahaya | Penyimpangan | Penyebab | Akibat | Tindakan |
|----|-----------------------|---|---|---|----------------------------------|
| 1 | Peralatan kelistrikan | 1. Kabel listrik yang menjulur dilantai | 1. Pengetahuan pengelola tentang 5S yang kurang | 1. Kabel-kabel dapat terlilit dikaki saat | 1. Menggulung kabel yang panjang |

| No | Sumber Bahaya | Penyimpangan | Penyebab | Akibat | Tindakan |
|----|------------------------|--|---|---|--|
| | | <ol style="list-style-type: none"> Stop kontak dilantai pada jalur lalu lalang Kabel komputer | <ol style="list-style-type: none"> Kabel-kabel yang setelah dipakai dibiarkan begitu saja oleh mahasiswa, tidak dirapikan seperti semula | <ol style="list-style-type: none"> berjalan Stop kotak dapat terpijak hingga membuat tersetrum | <ol style="list-style-type: none"> Kabel listrik yang menjulur dan emlintang dilantai harus diberi pengaman berupa lakban, dipaku, atau diberi cover pengaman agar tidak bergerak Menata stop kontak diposisi yang aman, dan tidak mudah bergerak Menata kabel-kabel komputer |
| 2 | Sikap kerja | <ol style="list-style-type: none"> Mahasiswa praktek tidak menggunakan APD (sarung tangan, masker, earplak atau earphone) Proses praktikum yang jongkok, tidak ergonomis | <ol style="list-style-type: none"> Tidak ada SOP yang tegas dan mewajibkan praktikan menggunakan APD Mesin berada dilantai | <ol style="list-style-type: none"> Tergores Gangguan pendengaran Bau tidak sedap Nyeri pada kaki dan tulang belakang akibat berjongkok | <ol style="list-style-type: none"> Membuat SOP atau tatatertib yang tegas mengenai penggunaan APD saat praktikum Membuat meja untuk dudukan mesin |
| 3 | Mesin dan alat praktek | <ol style="list-style-type: none"> Alat dan komponen yang berserakan diatas meja ruang komputer dan bercampur dengan laporan-laporan praktikum dan dokumen lain pada meja belakang laboran Kabel-kabel praktek yang saling bercampur dan | <ol style="list-style-type: none"> Alat-alat diatas laporan untuk mencegah laporan terbang tertiuip angin setelah praktikum kabel hanya ditumpuk dan digabungin jadi satu mesin berisik dikarenakan memang | <ol style="list-style-type: none"> Keheingan alat dan komponen karena tidak berada pada tempat yang seharusnya Kebel-kabel kusut dan sulit milih yang dibutuhkan Kesusahan | <ol style="list-style-type: none"> Menyusun alat dan komponen pada lemari penyimpanan atau tempat ayng telah disediakan Menyusun dan menata kabel sesuai dengan jenis dan fungsi nya masing-masing |

| No | Sumber Bahaya | Penyimpangan | Penyebab | Akibat | Tindakan |
|----|------------------------|---|--|---|--|
| | | berantakan 3. Mesin turbin baling-baling yang berisik 4. Lemari-lemari tanpa label-label untuk tempat alat. | mesin yang membutuhkan daya besar | berkomunikasidan jika terlalu sering dapat menyebabkan gangguan pendengaran | 3. Menggunakan APD berupa penutup telinga 4. Pemberian label untuk setiap tempat penyimpanan |
| 4 | APAR, P3K, rambu-rambu | 1. APAR berada dilantai belakang pintu ruang komputer 2. Kekurangan APAR untuk ruang praktek yang banyak mesin 3. Tidak ada P3K 4. Tidak ada rambu-rambu keselamatan seperti jalur evakuasi, pintu keluar, penunjuk APAR dan lain-lain | 1. Kurangnya pemahaman dan perhatian pengelola tentang posisi APAR yang seharusnya dan kelengkapan alat keselamatan 2. Pengelola tidak meminta kepada pengadaan untuk penambahan APAR | 3. Ketika terjadi kebakaran diruang praktek harus berlari keruang komputer untuk mengambil APAR 4. Tidak dapat mengobati ketika terjadi kecelakaan 5. Terjadi panikan untuk evakuasi ketika keadaan darurat | 1. Menggantungkan APAR didinding atau diberi tonggak penyangga 2. Penambahan APAR untuk laboratorium yang besar dan memiliki banyak ruangan 3. Pengadaan P3K 4. Pengadaan rambu-rambu keselamatan |
| 5 | Gudang | Gudang yang berantakan | Asal meletakkan ketika manaruh barang digudang | Gudang menjadi tidak rapi dan kesulitan untuk mencari dan mengambil suatu barang | Menata ulang gudang agar barang-barang tertata dan mudah mencari serta mengambil barang yang diinginkan |
| 6 | Kotak-kotak kardus | Kotak-kotak kardus bekas peralatan dan mesin yang berada diruang kelas, dan juga berada dibelakang pintu ruang praktikum | Kotak tersebut diletakkan sementara tetapi lupa untuk memindahkannya | Kelas menjadi tidak rapi | Membuang atau menyimpan kotak-kotak pada gudang |
| 7 | Administrasi | SOP atau tata tertib ketika | Kekhilafan pengelola yang | Mahasiswa dan tamu | Pengadaan SOP dan |

| No | Sumber Bahaya | Penyimpangan | Penyebab | Akibat | Tindakan |
|----|---------------|---|---|--|--|
| | | berada dilaboratorium yang tidak terlihat | tidak memprint dan menempelkan agar mudah dibaca dan diperhatikan mahasiswa | tidak tahu peraturan dan tata tertib yang berlaku dilaboratorium sehingga tidak ada batasan ketika melakukan sesuatu | tata tertib dalam bentuk tulisan print out dan juga ditempel agar mudah dibaca |

BAB V

PEMBAHASAN

5.1 Hasil pengolahan data

5.1.1 Hasil pengolahan awal

Berikut adalah hasil-hasil yang didapat berupa tingkat level risiko yang didapat oleh setiap laboratorium didalam penelitian ini ditunjukkan oleh tabel 5.1 berikut

Tabel 5.1 rekap jumlah risiko yang diperoleh tiap level pada semua laboratorium

| No | Nama Laboratorium | Level Risiko | | | | Jumlah |
|----|--|--------------|--------|--------|---------|--------|
| | | Rendah | Sedang | Tinggi | Ekstrim | |
| 1 | Desain Sistem Kerja dan Ergonomi (TI) | 7 | 3 | 3 | - | 13 |
| 2 | Statistika Industri dan Optimasi – Pemodelan Sistem (TI) | 3 | 5 | 2 | 1 | 11 |
| 3 | Inovasi dan Pengembangan Organisasi (TI) | 4 | 6 | 3 | 1 | 14 |
| 4 | Informatika Terpadu (TF) | 1 | 1 | 6 | 2 | 10 |
| 5 | Pengantar Teknik Kimia (TK) | 1 | 11 | 10 | 6 | 28 |
| 6 | Operasi Teknik Kimia (TK) | 3 | 9 | 5 | 3 | 20 |
| 7 | Kimia dasar dan Kimia Proses (TK) | 2 | 5 | 13 | 5 | 25 |
| 8 | Laboratorium Tekstil dan pengujian Tekstil (TK) | 7 | 2 | 2 | 1 | 12 |
| 9 | Komputasi Proses(TK) | 1 | 3 | 5 | 1 | 10 |

| | | | | | | |
|----|------------------------------------|---|---|---|---|----|
| 10 | Dasar Teknik Elektro (TE) | 4 | 7 | 5 | 2 | 18 |
| 11 | Komputer dan Simulasi (TE) | 2 | 2 | 3 | 2 | 9 |
| 12 | Kendali dan Automasi Industri (TE) | 2 | 7 | 3 | 1 | 13 |
| 13 | Ketenagaan (TE) | 3 | 6 | 4 | 2 | 15 |
| 14 | Elektronika (Te) | 6 | 7 | 8 | 2 | 23 |

Tabel diatas merupakan rekap dari jumlah risiko yang dimiliki oleh masing-masing laboratorium Fakultas Tegnologi Industri UII yang ada pada gedung K.H Wahid Hasyim. Yang memiliki jumlah risiko terbanyak yaitu laboratorium Pengantar Teknik Kimia dengan jumlah 28 kemudian laboratorium Kimia Dasar dengan jumlah 25 dan diposisi ketiga yaitu laboratorium Elektronika Teknik Elektro dengan jumlah risiko 23.

Dan berikut merupakan hasil rekap setiap laboratorium berdasarkan nilai risiko yang diperoleh oleh masing-masing laboratorium, ditunjukkan oleh tabel 5.2 berikut

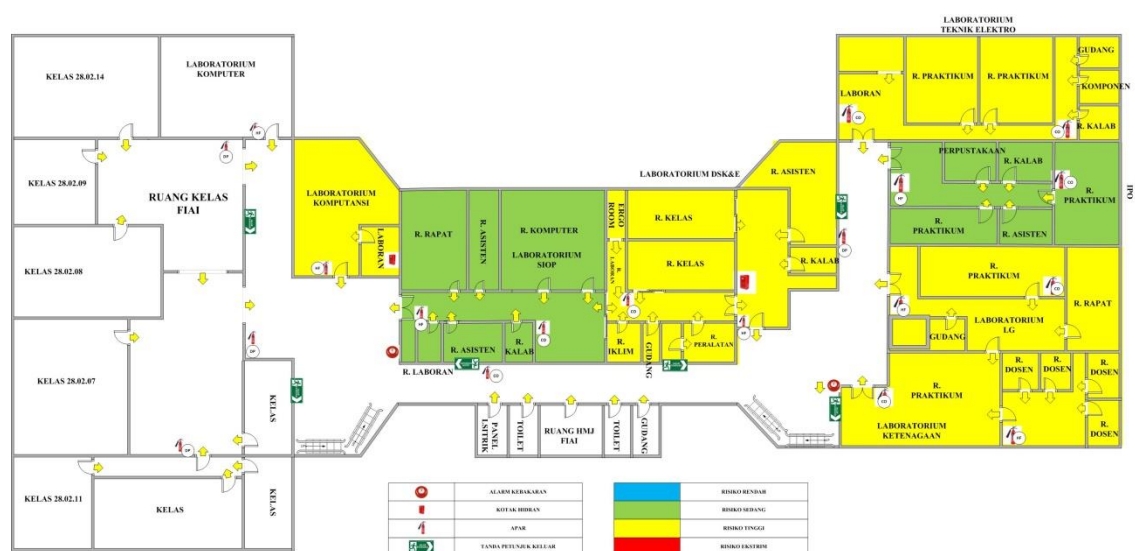
Tabel 5.2 Hasil rekap nilai level risiko setiap laboratorium berdasarkan nilai HIRA

| No | Nama Laboratorium | Level Risiko | | | | Jumlah nilai risiko |
|----|--|--------------|--------|--------|---------|---------------------|
| | | Rendah | Sedang | Tinggi | Ekstrim | |
| 1 | Desain Sistem Kerja dan Ergonomi (TI) | 21 | 18 | 25 | - | 68 |
| 2 | Statistika Industri dan Optimasi – Pemodelan Sistem (TI) | 12 | 22 | 18 | 12 | 64 |
| 3 | Inovasi dan Pengembangan Organisasi (TI) | 11 | 32 | 27 | 12 | 82 |
| 4 | Informatika Terpadu (TF) | 3 | 6 | 57 | 24 | 90 |
| 5 | Pengantar Teknik Kimia (TK) | 4 | 64 | 101 | 83 | 252 |
| 6 | Operasi Teknik Kimia (TK) | 11 | 46 | 49 | 47 | 153 |
| 7 | Kimia dasar dan Kimia Proses (TK) | 8 | 30 | 120 | 63 | 221 |
| 8 | Laboratorium Tekstil dan pengujian Tekstil (TK) | 21 | 12 | 18 | 12 | 63 |
| 9 | Komputasi Proses(TK) | 3 | 18 | 45 | 12 | 78 |
| 10 | Dasar Teknik Elektro (TE) | 11 | 40 | 45 | 24 | 130 |
| 11 | Komputer dan Simulasi (TE) | 7 | 10 | 27 | 24 | 68 |
| 12 | Kendali dan Automasi Industri (TE) | 5 | 40 | 26 | 12 | 83 |
| 13 | Ketenagaan (TE) | 10 | 34 | 38 | 27 | 108 |
| 14 | Elektronika (Te) | 17 | 38 | 71 | 24 | 150 |

Dari tabel diatas dapat dilihat bahwa jumlah nilai risiko terbanyak adalah laboratorium Pengantar Teknik Kimia dengan jumlah nilai 252, disusul oleh laboratorium kimia dasar dengan jumlah 221 dan yang ketiga yaitu laboratorium Operasi teknik Kimia dengan jumlah 157. Terdapat perbedaan urutan tertinggi antara jumlah temuan dengan total nilai dari HIRA, yaitu pada urutan ke 3, berdasarkan jumlah temuan urutan ke3 adalah Laboratorium Elektronika, sedangkan berdasarkan total nilai HIRA urutan ke3 yaitu Laboratorium Operasi Teknik Kimia, ini terjadi dikarenakan Laboratorium Operasi Teknik Kimia memiliki nilai ekstrim yang lebih tinggi dari Laboratorium Elektronika.

5.1.2 Hasil pemetaan awal

Berikut gambar 5.1 adalah pemetaan awal hasil total nilai level risiko tertinggi yang didapat dari HIRA untuk setiap laboratorium lantai 2



Gambar 5.1 level risiko awal setiap lab pada lantai 2 gedung K.H Wahid Hasyim

Pada lantai 2 gedung K.H Wahid hasyim terdapat laboratorium

1. Laboratorium Komputasi Proses Teknik Kimia posisi kiri gambar dengan warna kuning yang berarti level risiko yang ada pada laboratorium ini risiko tinggi
2. Laboratorium Delsim dan SIOP Teknik Industri pada Bagian Tengah dengan warna hijau yang berarti risiko sedang

3. Laboratorium DSK & E Teknik Industri pada bagian tengah sisi kanan dengan warna Kuning yang berarti level risiko Tinggi untuk laboratorium ini
4. Laboratorium Elektronika Teknik Elektro pada kanan atas mendapat warna kuning yang berarti pada laboratorium ini level risiko tinggi
5. Laboratorium IPO Teknik Industri sisi kanan dibawah laboratorium elektronika dengan warna hijau yang berarti risiko yang ada di laboratorium ini menempati level risiko sedang
6. Laboratoirum Ketenagaan Teknik Elektro pada kanan bawah gambar, dengan warna Kuning yang berarti level risiko Tinggi.

Berikut gambar 5.2 adalah pemetaan awal hasil total nilai level risiko tertinggi yang didapat dari HIRA untuk setiap laboratorium dilantai 3



Gambar 5.2 level risiko awal setiap lab pada lantai 3 gedung K.H Wahid Hasyim

Untuk laboratorium lantai 3 gedung K.H Wahid Hasyim ini yaitu

1. Laboratorium Pengantar Teknik Kimia pada bagian kiri atas gambar dengan warna kuning yang berarti risiko terbanyak yaitu risiko tinggi
2. Laboratorium Operasi Teknik Kimia terletak dibawah laboratorium Pengantar Teknik Kimia dengan warna kuning yang berarti jumlah risiko terbanyak yaitu level risiko tinggi

3. Laboratorium Teknik Tekstil dan Pengujian Tekstil, pada gambar terletak di sisi kiri dibawah laboratorium Operasi teknik Kimia dengan warna biru yang berarti risiko terbanyak yaitu level risiko rendah
4. Laboratorium Informatika Terpadu yaitu pada bagian tengah gambar dengan warna kuning yang berarti risiko terbanyak pada laboratorium ini yaitu level risiko tinggi
5. Laboratorium Kimia Dasar pada kiri bawah gambar, dengan warna kuning yang berarti pada laboratorium ini risiko terbanyak yaitu risiko tinggi
6. Laboratorium Dasar teknik Elektro pada kanan atas gambar dengan warna kuning yang berarti level risiko pada laboratorium ini yaitu level risiko tinggi
7. Laboratorium Komputer dan Simulasi Teknik Elektro pada gambar terletak disisi kanan bagian tengah dengan warna Kuning yang berarti level risiko yang dimiliki yaitu level risiko tinggi
8. Laboratorium Kendali dan Automasi Industri Teknik Elektro kanan bawah gambar dengan warna hijau yang berarti level risiko terbanyak yaitu level risiko sedang

Pemberian warna tiap laboratorium didasarkan oleh nilai HIRA tertinggi dari 4 kategori (rendah, sedang, tinggi, ekstrim) sesuai dengan yang diterangkan oleh Kurniawati et al (2013) pada penelitiannya yaitu warna biru untuk rendah, warna hijau untuk sedang, warna kuning untuk tinggi, dan warna merah untuk ekstrim. Untuk lantai 2 hanya terdapat 2 warna yaitu Hijau dan Kuning. Warna Hijau untuk Laboratorium SIOP, Delsim dan IPO, sedangkan Kuning untuk 4 laboraotirum, Laboratorium DSKE, Komputasi proses, Elektronika, dan ketenagaan. Pada lantai 3 terdapat 3 warna yaitu Biru, Hijau, dan Kuning. Untuk warna Biru hanya untuk Laboratorium Tekstil, warna hijau hanya untuk Laboratorium Kendali dan Automasi Industri, dan sisanya warna Kuning untuk 6 Laboratorium.

5.1.3 Hasil pengolahan setelah diberi solusi

Berikut adalah hasil-hasil yang didapat berupa tingkat level risiko yang didapat oleh setiap laboratorium setelah diberikan solusi untuk masing-masing risiko bahaya yang ditunjukkan oleh tabel 5.3 berikut

Tabel 5.3 rekap jumlah risiko yang diperoleh tiap level pada semua laboratorium

| No | Nama Laboratorium | Level Risiko | | | | Jumlah nilai risiko |
|----|--|--------------|--------|--------|---------|---------------------|
| | | Rendah | Sedang | Tinggi | Ekstrim | |
| 1 | Desain Sistem Kerja dan Ergonomi (TI) | 7 | - | - | - | 7 |
| 2 | Statistika Industri dan Optimasi – Pemodelan Sistem (TI) | 9 | 1 | - | - | 10 |
| 3 | Inovasi dan Pengembangan Organisasi (TI) | 6 | 2 | - | - | 8 |
| 4 | Informatika Terpadu (TF) | 4 | 3 | - | - | 7 |
| 5 | Pengantar Teknik Kimia (TK) | 11 | 11 | - | - | 22 |
| 6 | Operasi Teknik Kimia (TK) | 14 | 5 | - | - | 19 |
| 7 | Kimia dasar dan Kimia Proses (TK) | 13 | 11 | - | - | 24 |
| 8 | Laboratorium Tekstil dan pengujian Tekstil (TK) | 7 | 1 | - | - | 8 |
| 9 | Komputasi Proses(TK) | 3 | 3 | - | - | 6 |
| 10 | Dasar Teknik Elektro (TE) | | | - | - | |
| 11 | Komputer dan Simulasi (TE) | 3 | 3 | - | - | 6 |
| 12 | Kendali dan Automasi Industri (TE) | 9 | 2 | - | - | 11 |
| 13 | Ketenagaan (TE) | 8 | 2 | 1 | - | 11 |
| 14 | Elektronika (Te) | 12 | 2 | - | - | 14 |

Dari tabel diatas dapat dilihat bahawa laboratorium kimia dasar memiliki jumlah risiko terbanyak yaitu 24 dengan level risiko rendah berjumlah 13 dan level risiko sedang berjumlah 11. Pada urutan selanjutnya yaitu laboratorium pengantar teknik kimia dengan jumlah risiko 22 dengan jumlah 11 untuk level risiko rendah dan sedang. Pada urutan ketiga yaitu laboratorium operasi teknik kimia dengan jumlah 19 yang dengan level isiko rendah 14 dan sedang 5. Dari hasil ini dapat ambil kesimpulan sementara yaitu laboratoium yang menggunakan bahan kimia banyak memiliki potensi risiko bahaya.

Tabel 5.4 berikut ini merupakan perkiraan hasil rekap setiap laboratorium berdasarkan nilai risiko yang diperoleh oleh masing-masing laboratorium berdasarkan nilai level risiko HIRA

Tabel 5.4 Hasil rekap nilai level risiko setiap laboratorium berdasarkan nilai HIRA setelah pemberian solusi

| No | Nama Laboratorium | Level Risiko | | | | Jumlah nilai risiko |
|----|--|--------------|--------|--------|---------|---------------------|
| | | Rendah | Sedang | Tinggi | Ekstrim | |
| 1 | Desain Sistem Kerja dan Ergonomi (TI) | 20 | - | - | - | 20 |
| 2 | Statistika Industri dan Optimasi – Pemodelan Sistem (TI) | 27 | 6 | - | - | 33 |
| 3 | Inovasi dan Pengembangan Organisasi (TI) | 14 | 12 | - | - | 26 |
| 4 | Informatika Terpadu (TF) | 13 | 18 | - | - | 31 |
| 5 | Pengantar Teknik Kimia (TK) | 38 | 66 | - | - | 104 |
| 6 | Operasi Teknik Kimia (TK) | 46 | 30 | - | - | 76 |
| 7 | Kimia dasar dan Kimia Proses (TK) | 42 | 66 | - | - | 108 |
| 8 | Laboratorium Tekstil dan pengujian Tekstil (TK) | 21 | 6 | - | - | 27 |
| 9 | Komputasi Proses(TK) | 12 | 18 | - | - | 20 |
| 10 | Dasar Teknik Elektro (TE) | 38 | 6 | - | - | 44 |
| 11 | Komputer dan Simulasi (TE) | 14 | 12 | - | - | 28 |
| 12 | Kendali dan Automasi Industri (TE) | 34 | 12 | - | - | 46 |
| 13 | Ketenagaan (TE) | 26 | 12 | 8 | - | 46 |
| 14 | Elektronika (Te) | 39 | 12 | - | - | 51 |

Untuk total nilai dari level risiko masing-masing laboratorium, maka didapatkan total nilai risiko terbanyak yaitu pada laboratorium kimia dasar, laboratorium pengantar teknik kimia dan laboratorium operasi teknik kimia dengan nilai total masing-masing 108, 104, 76. Ketiga laboratorium tersebut merupakan laboratorium jurusan teknik kimia yang banyak menggunakan bahan-bahan kimia. Sebelum diberikan solusi mereka memiliki total level risiko terbanyak yaitu level risiko tinggi, dan setelah diberi solusi maka ketiga laboratorium tersebut menjadi level rendah untuk laboratorium operasi teknik kimia, dan level risiko sedang untuk laboratorium pengantar teknik kimia dan kimia Dasar.

Hasil tabel diatas merupakan gambaran perubahan risiko bahaya yang telah teridentifikasi. Jika seluruh solusi yang diberikan dapat dilakukan, maka seperti itu lah

kemungkinan penurunan level risiko bahaya pada laboratorium-laboratorium yang menjadi objek penelitian ini. Setelah dilakukan perhitungan pasca diberi solusi, untuk 3 laboratorium yang memiliki nilai risiko tertinggi yaitu Laboratorium PTK, Kimia dasar, dan OTK, maka penurunan total nilai risiko mencapai 148, 113, 77 poin.

5.1.4 Hasil pemetaan baru

Berikut gambar 5.3 adalah pemetaan setelah diberikan hasil total nilai level risiko tertinggi yang didapat dari HIRA untuk setiap laboratorium lantai 2



Gambar 5.3 level risiko setelah diberi solusi pada lantai 2 gedung K.H Wahid Hasyim

Berikut keterangan perubahan warna pada setiap laboratorium lantai 2 gedung K.H Wahid Hasyim

1. Laboratorium Komputasi Proses Teknik Kimia posisi kiri gambar dengan warna kuning yang berarti level risiko tinggi berubah menjadi warna hijau yang berarti level risiko sedang
2. Laboratorium Delsim dan SIOP Teknik Industri pada Bagian Tengah dengan warna hijau yang berarti risiko sedang berubah menjadi warna biru yang berarti level risiko rendah

3. Laboratorium DSK & E Teknik Industri pada bagian tengah sisi kanan dengan warna Kuning yang berarti level risiko Tinggi berubah menjadi warna biru yang berarti level risiko rendah
4. Laboratorium Elektronika Teknik Elektro pada kanan atas mendapat warna kuning yang berarti pada laboratorium ini level risiko tinggi berubah menjadi warna biru yang berarti level risiko rendah
5. Laboratorium IPO Teknik Industri sisi kanan dibawah laboratorium elektronika dengan warna hijau yang berarti risiko yang ada di laboratorium ini menempati level risiko sedang berubah menjadi warna biru yang berarti level risiko rendah
6. Laboratoirum Ketenagaan Teknik Elektro pada kanan bawah gambar, dengan warna Kuning yang berarti level risiko Tinggi berubah menjadi warna biru yang berarti level risiko rendah

Berikut gambar 5.4 adalah pemetaan setelah diberi solusi hasil total nilai level risiko tertinggi yang didapat dari HIRA untuk setiap laboratorium lantai 3



Gambar 5.4 level risiko setelah diberi solusi pada lantai 3 gedung K.H Wahid Hasyim
Perubahan Untuk laboratorium lantai 3 gedung K.H Wahid Hasyim ini yaitu

1. Laboratorium Pengantar Teknik Kimia pada bagian kiri atas gambar dengan warna kuning yang berarti risiko terbanyak yaitu risiko tinggi berubah menjadi warna hijau yang berarti level risiko sedang

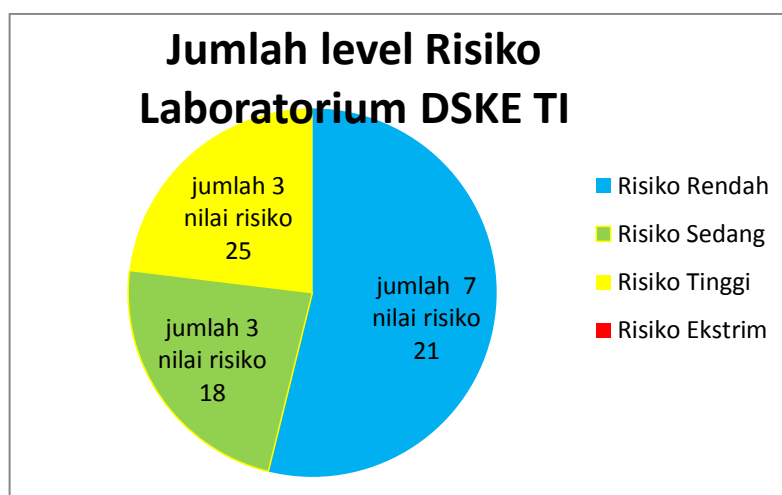
2. Laboratorium Operasi Teknik Kimia terletak dibawah laboratorium Pengantar Teknik Kimia dengan warna kuning yang berarti jumlah risiko terbanyak yaitu level risiko tinggi berubah menjadi warna hijau yang berarti level risiko sedang
3. Laboratorium Teknik Tekstil dan Pengujian Tekstil, pada gambar terletak di sisi kiri dibawah laboratorium Operasi teknik Kimia dengan warna biru yang berarti risiko terbanyak yaitu level risiko rendah dan tidak ada perubahan level risiko
4. Laboratorium Informatika Terpadu yaitu pada bagian tengah gambar dengan warna kuning yang berarti risiko terbanyak pada laboratorium ini yaitu level risiko tinggi berubah menjadi warna hijau yang berarti level risiko sedang
5. Laboratorium Kimia Dasar pada kiri bawah gambar, dengan warna kuning yang berarti pada laboratorium ini risiko terbanyak yaitu risiko tinggi
7. Laboratorium Dasar teknik Elektro pada kanan atas gambar dengan warna kuning yang berarti level risiko pada laboratorium ini yaitu level risiko tinggi berubah menjadi warna biru yang berarti level risiko rendah
8. Laboratorium Komputer dan Simulasi Teknik Elektro pada gambar terletak disisi kanan bagian tengah dengan warna Kuning yang berarti level risiko yang dimiliki yaitu level risiko tinggi berubah menjadi warna biru yang berarti level risiko rendah
9. Laboratorium Kendali dan Automasi Industri Teknik Elektro kanan bawah gambar dengan warna hijau yang berarti level risiko terbanyak yaitu level risiko sedang berubah menjadi warna biru yang berarti level risiko rendah

Seperti yang telah dijelaskan pada sub bab sebelumnya, pemberian warna berdasarkan sumber dari penelitian Kurniawati et al (2013). Terjadi perubahan yang cukup besar, warna peta lokasi baru jika solusi dilakukan didominasi oleh warna Biru yang berarti level risiko rendah untuk lantai 2, hanya Laboratorium Komputasi Proses yang mendapat warna Hijau, yang sebelumnya pada lantai 2 didominasi oleh warna Kuning. Untuk lantai 3 terdapat 2 warna Hijau dan Biru dengan jumlah yang seimbang yaitu masing-masing 4 laboratorium.

5.2 Hazard Identification and Risk Assessment (HIRA)

Berikut ini adalah pembahasan terkait dengan HIRA, mulai dari jumlah risiko yang didapatkan hingga dengan solusi yang diberikan. Pembahasan dilakukan hanya untuk risiko bahaya yang memiliki level risiko tinggi dan ekstrim, serta beberapa dari risiko sedang.

1. Laboratorium Desain Sistem Kerja dan Ergonomi (DSKE)

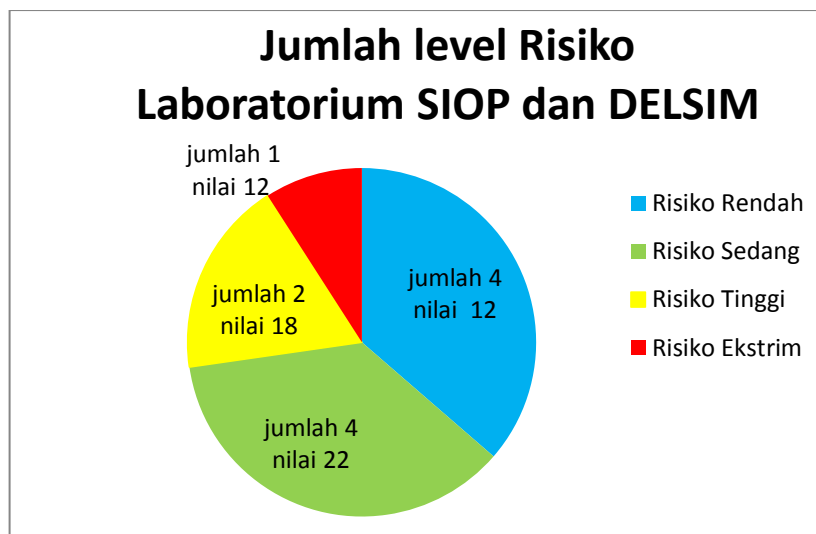


Gambar 5 5 Jumlah level risiko untuk Setiap kategori pada Laboratorium DSKE

Pada laboratorium DKSE ini level risiko terbanyak adalah yaitu pada level Rendah dengan jumlah 7 dengan nilai risiko 21, dan untuk level sedang dan tinggi memiliki jumlah masing-masing 3 buah risiko dengan nilai risiko 18 dan 25, dengan total keseluruhan risiko yang ada pada laboratorium ini yaitu 13 buah. Untuk level risiko terbanyak yaitu level rendah, kejadian atau kondisi berhubungan dengan batas posisi barang, keterangan yang kurang untuk saklar dan pintu, serta menyangkut SOP. Untuk risiko sedang seperti posisi kotak P3K yang kurang strategis dan isi yang tidak lengkap, posisi barang dan dokumen yang tidak disesuaikan tempatnya. Untuk risiko tinggi yaitu keterangan dan penunjuk APAR serta posisi APAR, tanggu ketika memasuki pintu dan pembatas ruangan yang timbul.

Pada laboratorium DSKE ini level risiko yang teratas yaitu level risiko tinggi yaitu berhubungan dengan jalur sekat ruangan yang terbuat dari besi yang jika terinjak terasa sakit dan tak jarang membuat tersandung, maka dari itu untuk mengatasi risiko tersebut metode yang tepat untuk menemukan solusi yaitu rekayasa, karena jalur sekat ruangan tersebut tidak dapat dihilangkan, dan upaya untuk menurunkan tingkat level risiko nya yaitu dengan memberikan kayu berbentuk segitiga memanjang yang diletakkan di kedua sisi luar dari jalur sekat ruangan tersebut yang kemudian nantinya akan berbentuk seperti tangki dan besi dari jalur tersebut tidak akan membuat sakit jika terinjak. Keadaan yang menimbulkan risiko tinggi lainnya yaitu pada bagian bawah pintu masuk kelas dan pintu masuk ke laboratorium Delsim terdapat tanggulan yang sudutnya 90 derajat, sama halnya seperti jalur sekat tadi, tanggul ini sering membuat tersandung karena ketika memasuki ruangan tidak melihat bagian bagian bawah, untuk mengatasi masalah ini yaitu dengan membuang tanggul tersebut dan lantai menjadi rata, akan tetapi menurut info yang didapat, dalam tanggulan tersebut terdapat rangkaian kabel, solusi ini dirasa kurang efektif jika terdapat rangkaian kabel didalamnya, solusi lain yaitu mengurangi atau mengikis ujung sudut tanggulan yang dirasa tajam hingga berbentuk seperti pada jalur sekat ruangan setelah diberi solusi, atau diberi tambahan kayu seperti kasus sebelumnya. Risiko tinggi yang lain yaitu posisi APAR yang berada di atas kotak hidran, ini jelas terdapat risiko yaitu ketika penggunaan hidran dan APAR secara bersamaan, maka mengambil APAR akan sedikit terhalangi, maka dari itu solusi yang diberikan adalah, APAR dipindahkan ke dinding belakang pintu masuk laboratorium dengan posisi digantung di dinding dan diberi rambu petunjuk agar mudah menemukan posisi APAR, posisi di dinding belakang pintu karena pintu laboratorium selalu tertutup karena ruangan berAC jadi pintu tidak akan menghalangi ketika mencari APAR, peletakan dan pemberian tanda ini sesuai dengan PER. 04/ MEN/ 1980.

2. Laboratorium Statistika Industri dan Optimasi (SIOP) dan Laboratorium Pemodelan Sistem (Delsim)



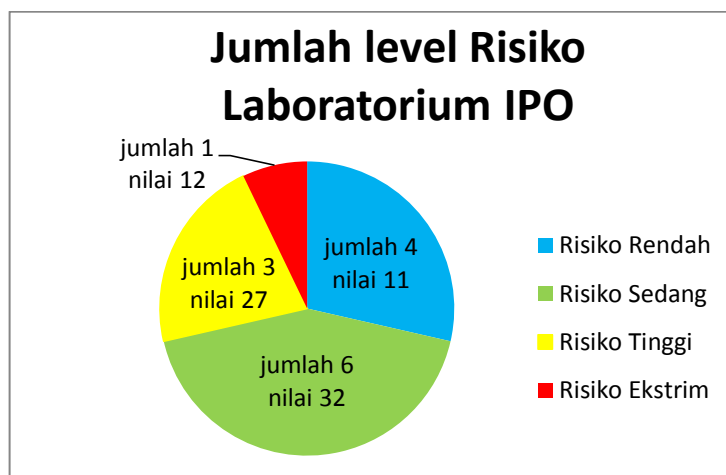
Gambar 5.6 Jumlah level risiko untuk setiap kategori pada Laboratorium SIOP dan DELSIM

Pada Laboratorium SIOP dan DELSIM terdapat risiko bahaya dengan total 12 temuan risiko bahaya. Dengan jumlah terbanyak yaitu pada risiko rendah dan sedang dengan jumlah masing-masing 4 temuan dengan nilai risiko 12. Untuk risiko Ekstrim berjumlah 1 dengan nilai 12 yaitu tidak ada perlengkapan P3K, P3K hanya dimiliki oleh Laboratorium SIOP akan tetapi letaknya diruang asisten, tidak digunakan untuk umum. Untuk level Risiko Tinggi berjumlah 2 temuan dengan nilai risiko 18 yaitu posisi dari tidak ada tanda petunjuk APAR serta pemposisiannya yang kurang baik karena berada diatas lemari, dan stop kontak listrik yang rawan terpijak. Selanjutnya level risiko sedang berjumlah 4 dengan nilai risiko 22 yaitu menyangkut tanda keterangan pada pintu dorong, tarik atau geser karena jika salah cara membukanya dapat merusak pintu, selanjutnya kabel-kabel dari peralatan komputer dan listrik yang berada pada ruang kelas berantakan, gudang yang tidak tertata, dan terakhir kotak panel listrik tanpa keterangan tanda peringatan. Untuk level risiko rendah berjumlah 4 yaitu berkaitan dengan penataan meja dan banner yang kurang maksimal, visual display yang masih kurang untuk saklar dll, serta administrasi berupa SOP untuk

para praktikan dan tamu ketika memasuki laboratorium tidak ada, mungkin ada hanya saja tidak tertempel atau tidak terlihat dengan mudah.

Laboratorium ini memiliki beberapa level risiko bahaya yang harus segera ditangani untuk menurangi dampaknya. Yang pertama adalah tidak adanya P3K pada laboratorium ini, jelas sekali risiko yang harus kita alami jika terjadi suatu kecelakaan dan tidak adanya perlengkapan P3K, akan sangat kesulitan untuk memberi pertolongan, oleh karenanya pengelola harus segera menyediakan dan menempatkan diposisi yang mudah dilihat dan dijangkau, untuk rekomendasi dapat diletakkan didinding depan ruang MMC atau pada lemari dan juga harus diberi rambu petunjuk agar mudah melihatnya, isi dari kelengkapannya juga harus sesuai dengan peraturan PER.15/MEN/VIII/2008. Kemudian posisi APAR yang berada diatas lemari, untuk postur tubuh kecil akan susah mengambilnya, dan kejadian darurat tidak dapat diketahui kapan akan terjadi maka usulan perbaikannya adalah menambah jumlah APAR menjadi 2, meletakkan didinding sebelah pintu masuk dan juga dinding depan ruang MMC serta harus diberi rambu petunjuk yang telah diatur dalam PER. 04/MEN/ 1980. Selanjutnya adalah posisi stop kontak dan kabel-kabel yang tidak tertata, stopkontak yang berada dekat dengan sofa sangat rawan terinjak dan untuk kabel yang tidak tertata jelas sekali risiko kusut bercampur dengan kabel-kabel lain, jika berada pada jalur yang sering dilewati berisiko tersangkut dikaki, usulan perbaikan yang harus dilakukan adalah memindahkan stopkontak kesebelah sofa dan membuat alas tidak mudah bergeser dan berpindah, untuk kabel-kabelnya yaitu menggulung dan mengikat kembali setelah digunakan, merapikan dan mengikat untuk kabel-kabel komputer, memberikan pengaman untuk kabel yang melintang didinding atau dilantai agar tidak bergerak.

3. Laboratorium Inovasi dan Pengembangan Organisasi (IPO)



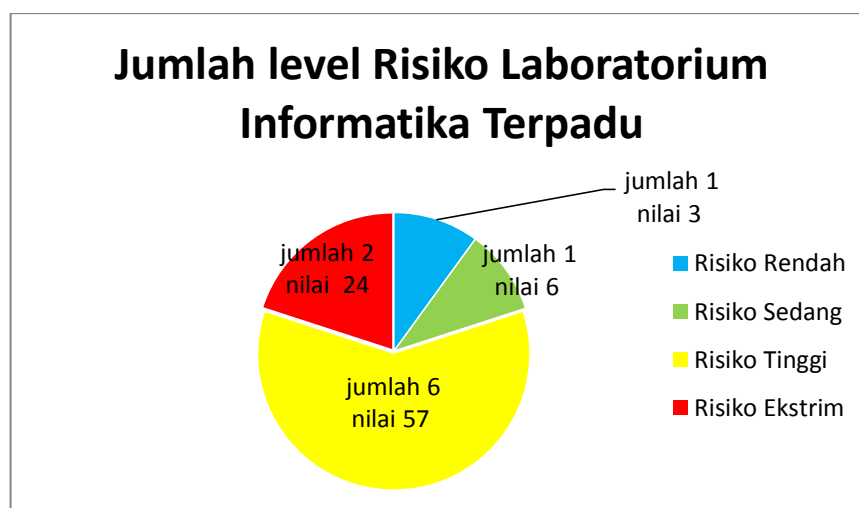
Gambar 5.7 Jumlah level risiko untuk setiap kategori pada Laboratorium IPO

Pada Laboratorium Inovasi dan pengembangan Organisasi (IPO) terdapat 14 temuan potensi bahaya. Jumlah terbanyak yaitu pada level risiko sedang dengan 6 temuan dengan nilai risiko 32. Pada level risiko ekstrim hanya berjumlah 1 dengan nilai risiko 12 yaitu tidak adanya APAR pada laboratorium ini. Untuk level risiko tinggi berjumlah 3 dengan nilai risiko 27 yaitu berkaitan dengan terdapatnya monitor yang tidak digunakan tapi masih berfungsi pada ruangan kelas praktikum yang berposisi dilantai bawah jendela dan juga tempat itu sering untuk jalur lalu praktikan saat dikelas, sangat berisiko jika tertendang dan rusak, kemudian temuan lain penataan kotak yang berada diatas dinding pembatas ruangan, dan terakhir posisi stop kontak dibawah meja praktikan yang berpotensi dengan mudah terpijal hingga yang terparah tersentrum atau tersengat listrik. Selanjutnya level risiko sedang berjumlah 6 dengan nilai risiko 32 yaitu berkaitan dengan langit-langit diruang kelas yang lepas dan penutupnya berada dibawahnya, ruang berAC akan tetapi jendela tidak tertutup rapat, penataan CPU dan kursi yang saling berdekatan karena bisa dengan mudah tersenggol dan tertendang kaki, pintu yang tidak ada tanda pembatas listasanya karena bisa menjepit kaki, dan terakhir rak pada ruang asisten yang sedikit berantakan karena setiap yang berantakan akan kesulitan mencari barang yang diperlukan. Selanjutnya untuk risiko rendah berjumlah 4 dengan nilai risiko 11 yang berkaitan dengan kabel yang masih berantakan akan tetapi disekelilingnya sudah ada batas

kuning, terdapat ruangan bertuliskan perpustakaan tetapi juga dipakai sebagai menyimpan peralatan lain selain buku, dan juga lemari penyimpanan yang tidak terkunci.

Risiko ekstrim pada laboratorium ini adalah tidak adanya APAR pada laboratorium ini, yang sudah jelas bahayanya ketika terjadi kebakaran akan sulit untuk memadamkan api, solusinya adalah pengelola harus segera melakukan pengadaan terkait APAR yang jumlahnya disesuaikan dengan jumlah dan luas ruangan, untuk lab ini disarankan 2 yaitu dinding sebelah pintuk masuk dan juga pada ruang komputer serta diberi rambu petunjuk sesuai dengan PER. 04/ MEN/ 1980. Risiko selanjutnya yang levelnya tinggi adalah terdapat kotak diatas dinding pembatas ruangan, jika terjatuh maka akan mengenai jika ada orang dibawahnya, usulan yang dilakukan adalah memindahkan kotak tersebut ketempat penyimpanan, dan jelas risiko tersebut akan hilang. Risiko tinggi selanjutnya adalah stopkontak yang berada dibawah meja komputer, itu berisiko dapat dengan mudah terpijak kaki dan jelas berbahaya, usulan perbaikan yang diberikan adalah menggeser stop kontak hingga mepet kedinding meja dan dibuat tidak bergerak, serta diberikan kotak pengaman karena jika masih terpijak maka tidak langsung memijak stopkontak.

4. Laboratorium Informatika Terpadu



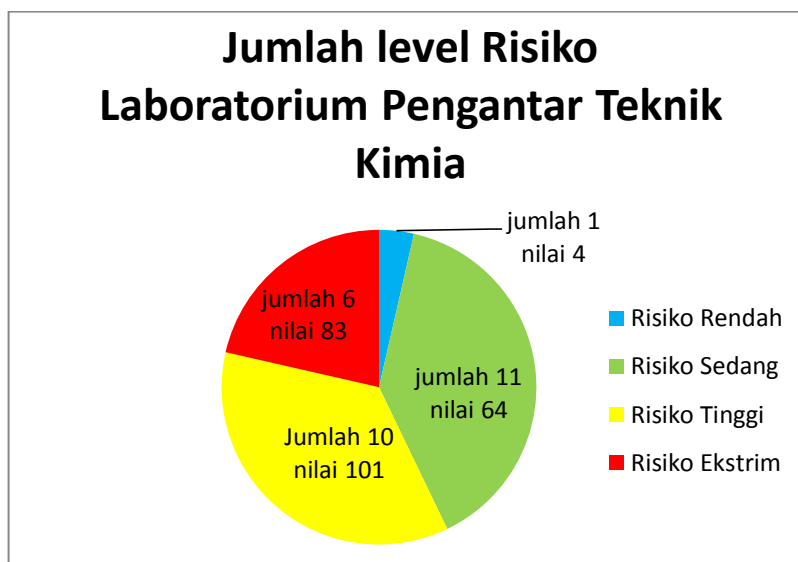
Gambar 5.8 Jumlah level risiko untuk setiap kategori pada Laboratorium Informatika Terpadu

Pada laboratorium Informatika Terpadu ini terdapat 10 temuan potensi bahaya, 2 diantaranya memiliki level risiko ekstrim yaitu posisi APAR yang berada dalam gudang dan gudang dalam posisi terkunci dan juga terdapat korak P3K akan tetapi tidak ada isi, hal ini merupakan hal yang wajib ada pada tiap laboratorium karena kondisi darurat tidak dapat terprediksi kapan datangnya dan harus selalu siap sedia. Untuk level risiko tinggi merupakan level risiko dengan jumlah temua terbanyak yaitu berjumlah 6 dengan nilai risiko 57, yaitu berkaitan dengan kebocoran langit-langit didalam kelas yang kemudian airnya mengenai *router* dan dapat menyebabkan konsleting, kemudian stop kontak yang terlepas dari dinding dan ada juga posisi stop kontak yang berada pada jalur lalu lalang mahasiswa dikelas tanpa tanda pengaman, terdapat keca untuk alas meja yang terdapat bawah jendela bersandar didinding yang jika tersenggol dan tertendang dapat dengan mudah pecah dan melukai orang lain, terdapat saluran kabel listrik didinding yang terbuka kabel pelindung luar nya, dan terakhir tidak ada nya visual display untuk keadaan darurat seperti petunjuk posisi APAR, jalur evakuasi, pintu keluar dll. Pada level risiko sedang terdapat 1 dengan nilai risiko 6 yang keduanya berkaitan dengan penataan kabel listrik, kabel komputer, dan kabel telepon yang masih berantakan karena hal itu berisiko ketika orang lewat dan tidak melihat kabel, kabel dapat tersangkut dikakinya hingga terputus dan akan butuh biaya untuk perbaikan. Dan terakhir pada level rendah hanya ada 1 temuan dengan nilai risiko 3 yaitu berkaitan dengan SOP ketika berada di laboratorium dan saat praktikum yang tidak ditempel atau mudah dilihat.

Risiko ekstrim pada laboratorium ini yaitu APAR yang tersimpan digudang, bisa dibayangkan jika terjadi kebakaran maka harus menuju gudang dan bagaimana jika gudang terkunci, maka akan sulit memadamkan api. Maka dari itu APAR harus dipindahkan, dan posisi yang disarankan adalah sebelah pintu masuk lab, dan karena laboratorium ini menggunakan banyak komputer dan memiliki ruangan yang banyak, maka harus mengadakan lagi 1 buah APAR minimal dan diletakkan didekat kelas komputer. Risiko ekstrim lain yaitu ada kotak P3K tetapi tidak ada isinya, maka dari itu harus segera melengkapi isi dari P3K tersebut sesuai dengan peraturan yang telah ditetapkan yaitu PER.15/MEN/VIII/2008. Risiko tinggi yang ada pada lab ini adalah langit-langit

salah satu ruang komputer yang bocor sehingga pernah terjadi konsleting karena air mengenai *router wifi*, maka tindakan yang harus dilakukan adalah memperbaiki langit-langit ruangan dan juga memindahkan router keposisi yang lebih aman.

5. Laboratorium Pengantar Teknik Kimia (PTK)



Gambar 5.9 Jumlah level risiko untuk setiap kategori pada Laboratorium PTK

Pada gambar diatas dapat kita lihat bahwa pada laboratorium Pengantar Teknik Kimia ini memiliki risiko yang berjumlah 28 risiko dengan kategori yang tertinggi yaitu risiko sedang dengan jumlah 11 risiko dengan nilai risiko 64 dengan rincian sebagian besar pada risiko sedang ini tentang penataan ruangan dari bahan kimia yang tanpa klasifikasi dan saling bedekatan satu dengan yang lain, alat dan benda-benda yang tidak digunakan masih berada pada lab, tempat-tempat penyimpanan yang tanpa keterangan untuk tiap raknya, hingga berhubungan dengan SOP yang ada pada lab. Selanjutnya untuk risiko rendah hanya 1 risiko yaitu laci meja yang tidak terkunci. Kemudian risiko tinggi dengan jumlah 10 dengan nilai risiko 101, ini adalah risiko tertinggi kedua dengan rincian yang berada pada risiko tinggi yaitu berhubungan dengan penataan kabel yang berisiko dapat membuat tersetrum, pipa bekas saluran air

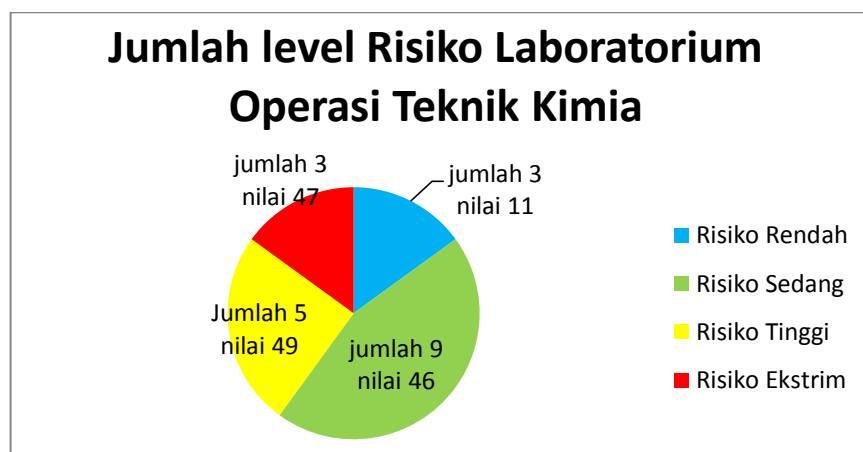
yang masih timbul dan sering membuat tersandung, kotak P3K yang berada dibawah meja dan tidak kelihatan, mesin kompresor yang memakan jalur lalu lalang, tidak menggunakan APD saat praktikum, bagian dalam oven yang sangat kotor dll. Untuk risiko ekstrim berjumlah 6 dengan nilai risiko 83 yaitu berhubungan dengan posisi APAR yang berada ditengah meja sedikit sulit untuk dijangkau, suara *exhaustan* yang sangat berisik saat dinyalakan, lubang yang terdapat saluran listrik yang pernah berasap karena terkena genangan air, proses ekstraksi larutan mudah terbakar dan proses analisa kadar protein yang sangat menyengat hingga membuat leher sakit.

Laboratorium ini memiliki beberapa level ekstrim diantaranya menggunakan bahan kimia yang memiliki bau menyengat walaupun sudah memakan lemari asam dan praktikan sudah menggunakan masker, bau menyengat masih dapat tercium, maka dari itu usulan yang diberikan adalah menggunakan APD dan untuk maskernya menggunakan masker yang memiliki penyaring udara. Risiko lain yaitu stop kontak yang berada dilantai dekat dengan kran air, jelas sangat berisiko jika terkena cipratan air mengakibatkan konsleting dan terbakar adalah kebarakaran, maka dari itu usulan yang diberikan adalah memindahkan stopkontak menjauh dari keran air dan memberikan kotak pengaman agar cipratan air tidak mengenai stop kontak secara langsung. Risiko ekstrim lain adalah lubang berukuran 10x10 dilantai yang berisiko rangkaian listrik aktif, pernah terjadi konsleting karena terkena air dan menimbulkan asap, maka dari itu usulan yang diberikan adalah memanggil ahli yang berhubungan dengan listrik, memutus arus yang ada didalamnya dan menutup lubang tersebut.

6. Laboratorium Operasi Teknik Kimia (OTK)

Pada laboratorium Operas Teknik Kimia level risiko tertinggi yaitu sedang dengan jumlah 9 dengan nilai risiko 46 dengan total keseluruhan yaitu 20 risiko. Disusul tertinggi kedua yaitu level risiko tinggi jumlah 5 dengan nilai risiko 49 dan terakhir untuk ekstrim dan rendah berjumlah masing-masing 3 risiko dengan nilai risiko 47 dan 11. Pada risiko sedang berhubungan dengan barang-barang yang tidak terpakai berada diruang praktek dan dekat dengan meja praktikum, proses mengangkat dan mencuci alat yang membuat alat pecah, selang air yang melintang dijalan dan dapat membuat tersandung, posisi kompresor yang sedikit

memakan jalan, cara mengambil alat dan bahan dari oven yang tidak diediakan sarung tangan khusus, serta berhubungan dengan SOP laboratorium yang tidak tertulis dan tertempel untuk dibaca. Selanjutnya pada level risiko tinggi berkaitan dengan getaran dari mesin shaker yang cukup terasa hingga radius 2 meter didekatnya sehingga mengganggu pada praktikum meja lain, stop kontak yang berdekatan dengan ember tempat air, praktikan hanya disarankan tidak diwajibkan menggunakan APD pada saat praktikum, kotak P3K yang tersimpan dilemari dan tidak terlihat oleh umum, serta tidak adanya *visual display* penunjuk arah keluar, jalur darurat, posisi APAR, dll. Untuk level risiko ekstrim yaitu berkaitan dengan posisi APAR yang tidak bebas yaitu terhalangi oleh meja lebar dibawahnya, penggunaan mesin shaker yang sangat berisik dan mesin itu digunakan setiap melakukan praktikum, selanjutnya penggunaan bahan kimia yang berbau menyengat yang pada saat praktikum tidak menggunakan lemari asam karena laboratorium ini tidak memilikinya. Level risiko yang terakhir yaitu level rendah yaitu kebel yang berada dilantai akan tetapi posisinya dekat dengan dinding, lemari peralatan yang tidak memiliki nama untuk setiap penempatan pada rak, dan terakhir penataan peralatan yang ada di beberapa meja praktikum masih belum baik.

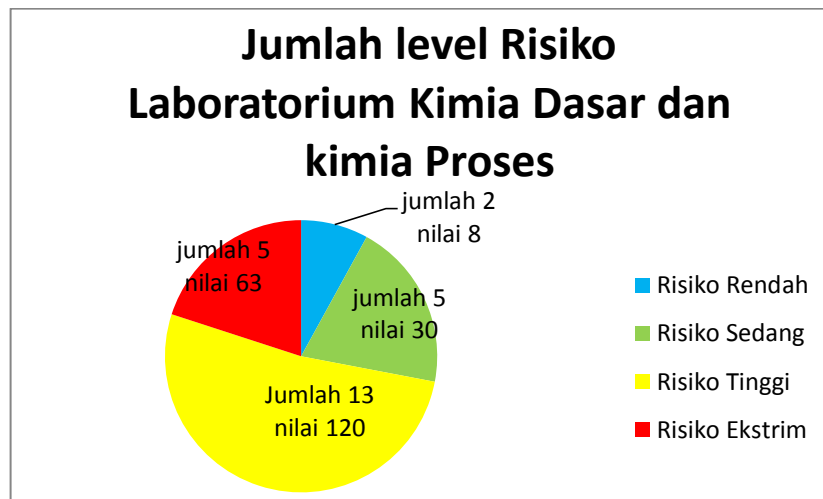


Gambar 5.10 Jumlah level risiko untuk setiap kategori pada Laboratorium OTK

Risiko ekstrim yang dimiliki laboratorium ini diantaranya yaitu penggunaan mesin *shaker* yang berisik dan juga menimbulkan getaran pada lantai, risiko

bahaya nya adalah penggunaan mesin ini pasti hampir setiap hari dan orang-orang yang berada pada laborotriom harus terpapar kebisingan tersebut, maka risiko terburuk yaitu mengurangi kemampuan pendengaran, maka dari itt usulan yang diberikan adalah mengganti mesin shaker dengan yang tidak berisik dan lebih canggih akan tetapi itu juga akan memerlukan biaya yang cukup besar, sebagai upaya mengurangi risiko adalah penggunaan APD berupa penutup telinga. Risiko ektrim lain adalah tidak diwajibkannya mahasiswa yang praktikum menggunakan APD (sarung tangan, masker, kacamata), risiko bahaya yang mungkin dialami adalah terpapar bahan kimia pada kulit, terhirup bau nya dll, usulan perbaikan adalah laboratorium harus menyediakan APD dan juga mewajibkan mahasiswa menggunakan APD saat praktikum walaupun bahan kimia yang digunakan tidak bahan kimia berbahaya, tetap saja memiliki efek. Risiko lain adalah tidak adanya rambu-rambu keselamatan pada laboratorium ini, seperti bahan kimia berbahaya, penunjuk APAR, jalur evakuasi dll, sangat diperlukan rambu-rambu keselamatan pada laboratorium terlebih laboratorium yang banyak menggunakan alat dan bahan kimia.

7. Laboratorium Kimia Dasar dan Kimia Proses



Gambar 5.11 Jumlah level risiko untuk setiap kategori pada Laboratorium Kimia Dasar dan Kimia Proses

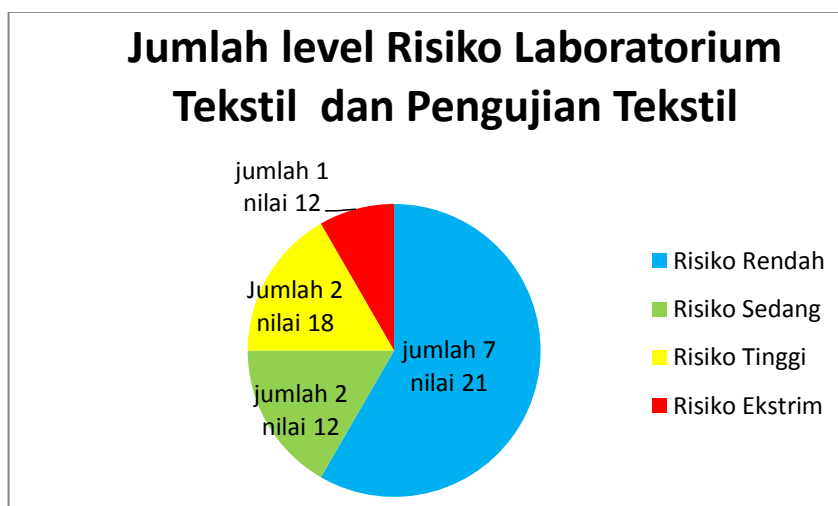
Pada laboratorium kimia dasar ini, terdapat 2 ruangan utama yaitu ruang praktikum mahasiswa yaitu laboratorium kimia dasar dan ruang khusus penelitian untuk mahasiswa. jumlah risiko yang telah diperoleh dari kedua ruangan tersebut yaitu berjumlah 26 risiko dengan level tertinggi yaitu 13 risiko dengan nilai risiko 120, disusul risiko sedang dan ekstrim dengan jumlah 5 dengan nilai risiko 30 dan 63, dan risiko rendah dengan jumlah 2 risiko dengan nilai risiko 8. Pada risiko rendah adalah berkaitan dengan meja laboran yang berantakan, kurang tertata dan juga penamaan lemari dalam artian setiap raknya tidak ada nama atau kode untuk diletakkan jenis alat dan barang apa. Untuk risiko sedang berkaitan dengan SOP saat praktikum yang tidak tegas, penataan alat-alat pada meja praktikum yang tidak rapi, keramik meja praktikum yang pecah dan lepas, penempatan mesin yang berada pada jalur lalu lalang dan tidak diberi pembatas serta penempatan barang-barang yang sudah tidak digunakan yang masih berada pada lingkungan ruang praktikum. Pada risiko tinggi yaitu berkaitan dengan proses praktikum dengan menggunakan bahan kimia yang mudah terbakar, tumpahan bahan kimia pada meja praktikum yang tidak dibersihkan, dokumen-dokumen dan laporan praktikum yang tidak tertata, alat-alat praktikum yang tercecer di beberapa sudut ruangan, penempatan alat dan bahan kimia yang berdekatan dan juga tidak tertata dengan baik pada ruang penelitian, wastefel yang korosi, penempatan kotak P3K yang berada diruang laboran, serta yang terakhit berkaitan dengan rangkaian listrik seperti kabel-kabel dan stop kotak yang tidak tertata rapi dan juga terdapat rangkaian listrik yang tidak aman pada lantai yang hanya ditutupi oleh mangkok. Untuk risiko ekstrim yaitu APAR yang tertutupi oleh alat praktikum dan berukuran kecil untuk ruangan laboratorium kimia dasar yang besar, pada saat praktikum praktikan hanya disarankan menggunakan APD bukan diwajibkan, terdapat bahan kimia dan tempat-tempatnya yang saling berdekatan 1 dengan yang lain dengan kondisi yang tidak terawat dan tidak diketahui mana yang kosong dan mana yang berisi, untuk ruangan penelitian tidak ada APAR dan P3K sehingga jika terjadi sesuatu harus lari keruang sebelah yaitu ruang laboratorium kimia dasar untuk mengambil APAR dan P3K.

Terdapat beberapa risiko ekstrim pada laboratorium kimia dasar ini, yaitu terdapat tumpukan botol-botol tempat bahan kimia pada rak yang saling bercampur antara yang berisi dan yang kosong, sangat berisiko jika antar sisa bahan kimia dalam botol saling bereaksi, maka dari itu usulan yang diberikan adalah memilah mana yang masih digunakan mana yang tidak, kemudian yang sudah tidak diperlukan dapat disingkirkan. Risiko ekstrim lain adalah pada saat praktikum, mahasiswa tidak diwajibkan menggunakan APD seperti masker, sarung tangan, kacamata, risikonya jelas sekali dapat terkena percikan bahan kimia yang dapat mengakibatkan iritasi, gatal-gatal dan yang paling berbahaya terhirup dan mengendap ditubuh. Maka dari itu usulan yang diberikan adalah laboratorium harus menyediakan APD dan mewajibkan semua mahasiswa menggunakan APD saat praktikum berlangsung. Risiko ekstrim lain adalah pada laboratorium ini terdapat 2 ruangan yaitu ruang praktikum dan ruang penelitian, pada ruang penelitian tidak ada APAR dan P3K, jadi ketika terjadi sesuatu harus mengambil keruang praktikum, usulan yang diberikan adalah menambah jumlah APAR dan P3K untuk ruang penelitian. Banyaknya tumpukan botol dan alat-alat lain dikarenakan, mahasiswa teknik tekstil juga menggunakan ruangan laboratorium kimia dasar, dan setelah penggunaan tidak ditata kembali, pengelola dari laboratorium kimia dasar sedikit kesulitan jika akan merapikan dan meringkas karena ditakutkan tempat penyimpanan dan bahan kimia yang digunakan mahasiswa tekstil masih diperlukan.

8. Laboratorium Tekstil dan Pengujian Tekstil

Laboratorium tekstil adalah satu-satunya laboratorium yang bersertifikasi ISO. Meskipun begitu pada laboratorium ini tetap terdapat risiko berdasarkan keadaan ruangan yang ada. Jumlah temuan risiko yang ada pada laboratorium ini yaitu berjumlah 12 risiko, dengan level risiko yang terbanyak yaitu risiko rendah dengan jumlah 7 dengan nilai risiko 21, disusul risiko tinggi dan sedang dengan jumlah masing-masing 2 risiko dengan nilai risiko 18 dan 12, dan risiko ekstrim 1 risiko dengan nilai risiko 12. Pada level risiko rendah yaitu berkaitan dengan penataan kabel-kabel listrik dan dari alat yang belum tertata dengan rapi, akan tetapi posisi kabel-kabel tersebut sebagian besar dibelakang alat yang dekat

dengan dinding dan jika terdapat kabel menjulur hanya saat posisi off, tidak tersambung dengan stop kontak, mesin dan alat yang tidak terpakai masih berada pada ruangan lab, lemari dan APD yang tergantung tidak diberi label dan posisi tetapnya jadi setelah penggunaan dapat diletakkan atau digantung tidak padposisi semula, terdapat peralatan untuk perbaikan alat seperti tang yang ada pada meja diruang ISO akan tetapi operator ruang ISO hanya laboran dan tidak ada orang lain, dan alat-alat yang berada dimeja sebelah laboran sementara telah ad alemari penyimpanannya. Kemudian untuk risiko sedang yaitu dokumen-dokumen pada meja kerja laboran yang belum tertata dan SOP laboratorium yang tidak tervisualkan. Pada level risiko tinggi yaitu berhubungan dengan posisi APAR yang kurang strategis dan juga tidak ada visual display keadaan darurat seperti jalur evakuasi, pintuk keluar, penunjuk posisi APAR dan rambu-rambu peringatan lainnya yang seharusnya ada pada setiap laboratorium kimia.. Pada risiko ekstrim yaitu pada laboratorium ini hanya tidak memiliki P3K atau mungkin ada akan tetapi tersimpan dan tidak terlihat oleh umum atau orang-orang yang menggunakan laboratorium ini.

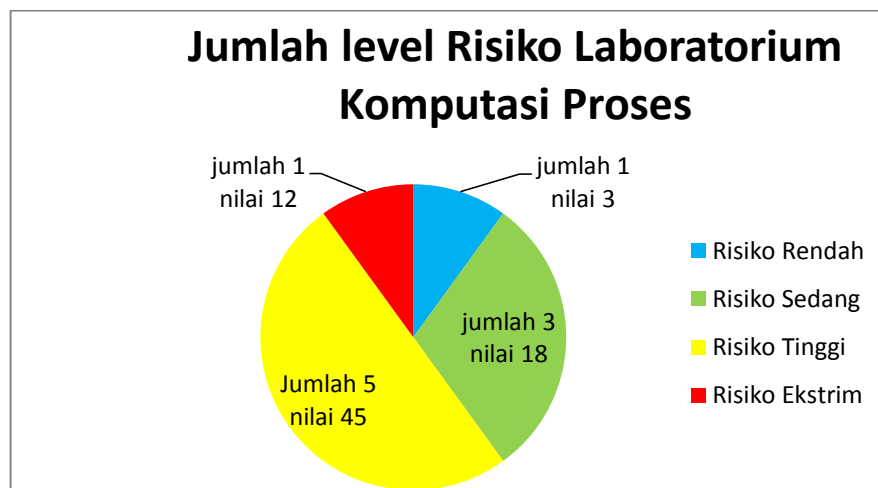


Gambar 5.12 Jumlah level risiko untuk setiap kategori pada Laboratorium Tekstil dan Pengujian Tekstil

Untuk laboratorium ini, risiko ekstrim nya hanyalah tidak adanya P3K dan risiko sudah jelas akan kesulitan mengangani jika terjadi kecelakaan, solusi nya

pengadaan P3K dengan isi lengkap yang sesuai peraturan pemerintah. Risiko tinggi pada laboratorium ini adalah tidak adanya rambu-rambu keselamatan, seperti bahan kimia berbahaya, jalur evakuasi, pintu keluar, penunjuk APAR dll. Rambu-rambu tersebut akan sangat membantu ketika keadaan darurat dan dalam posisi panik, maka dari itu laboratorium harus melengkapi rambu-rambu keselamatan tersebut agar orang mudah untuk memabahami dan melihat. Risiko lain terkait keselamatan iyalah posisi APAR, lebih dianjurkan berada disebelah pintu masuk dan diberi tanda petunjuk, karena jika terjadi kebakaran didalam ruangan, orang dari luar dapat masuk dan langsung menjangkau APAR.

9. Laboratorium Komputasi Proses



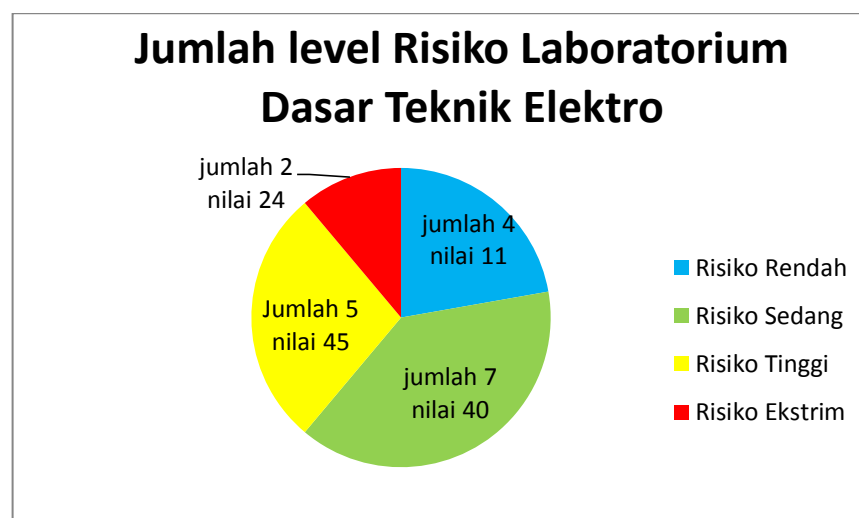
Gambar 5.13 Jumlah level risiko untuk setiap kategori pada Laboratorium Komputasi Proses

Untuk jumlah risiko yang ada pad alaboratorium Komputasi kimia ini yaitu berjumlah 10 risiko dengan rincian level risiko terbanyak yaitu level risiko tinggi dengan jumlah 5 dengan nilai risiko 45, level risiko sedang berjumlah 3 dengan nilai risiko 18, dan level risiko rendah dan ekstrim masing-masing berjumlah 1 risiko dengan nilai risiko 3 dan 12. Pada level risiko rendah yaitu posisi alat kebersihan yang berada sangat dekat dengan meja komputer praktikum sehingga kurang sedap dilihat. Untuk level risik osedang yaitu berkaitan dengan kabel-kabel komputer dan kabel wifi yang belum tertata dengan baik, sementara jarak kabel belang komputer dengan kursi meja

praktikum didepannya sangat dekat, kemudian CPU, monitor dan kotak-kotak bekas peralatan komputer yang diletakkan didepan kelas dan sisi-sisi kelas dekat dinding sehingga ruangan terasa sempit dan kotak-kotak tersebut dapat saja dirusak oleh tangan-tangan jahil, terakhir yaitu kotak panel listrik yang berada diruang laboran tetapi tidak memiliki tanda peringatan. Untuk risiko tinggi yaitu posisi APAR dilantai dan berada diruang laboran tertutupi oleh meja kerja laboran, tidak ada visual display untuk keadaan darurat seperti jalur evakuasi, pintu keluar, penunjuk APAR dan rambu-rambu lainnya, keadaan lain yaitu pada ruang laboran seperti tempat penyimpanan barang karena terdapat kotak-kotak bekas peralatan komputer yang masih berisi ataupun yang kosong berada diatas lemari, dijendela dan dibekalng meja kerja laboran serta dokumen-dokumen laporan praktikum dan lainnya yang tidak tersusun rapi pada ruangan ini. Untuk risiko ekstrim yaitu pada laboratorium ini tidak ada peralatan P3K.

Risiko ekstrim yang dimiliki dilaboratorium ini hanya tidak ada P3K dimana P3K penting untuk pertolongan pertama saat terjadi sebuah kecelakaan, solusi yang diberikan jelas pengadaan P3K yang isinya sesuai dengan yang telah diatur pemerintah PER.15/MEN/VIII/2008. Risiko tinggi diatantanya kotak kardus, CPU dan monitor yang berada diruang kelas dan ruang laboran, ruangan menjadi terlihat sempit dan CPU monitor dikelas dapat saja dikerjai oleh tangan jahil dan berakibat rusaknya barang-barang tersebut, maka dari itu usulan yang diberikan adalah memindahkan seluruh yang tidak digunakan ke tempat penyimpanan, dan sebelum memindahkan pengelola harus menyediakan ruanga penyimpanan terlebih dahulu. Risiko tinggi lain adalah APAR yang berada diruang laboran dan dan tertutup oleh meja laboran. Risiko nya ketika mengambil APAR akan terhalang oleh meja dan mungkin hanya sebagian orang yang tau posisi APAR, Solusi yang diberikan adalah memindahkan APAR dekat dengan pintu masuk dan juga diberi rambu petunjuk posisi APAR sesuai PER. 04/ MEN/ 1980.

10. Laboratorium Dasar Teknik Elektro



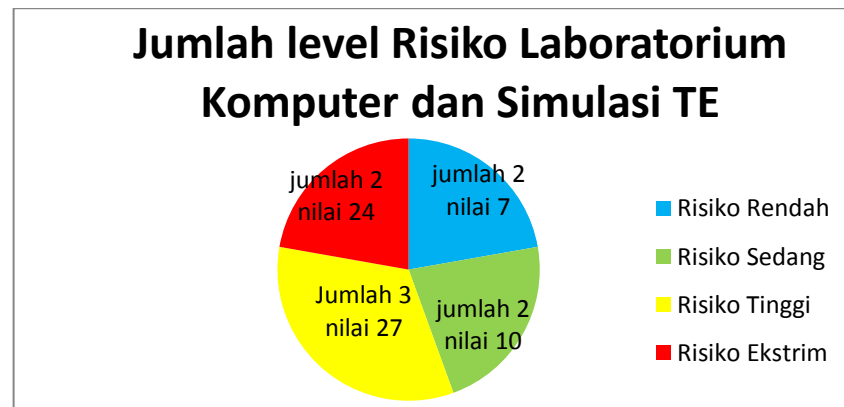
Gambar 5.14 Jumlah level risiko untuk setiap kategori pada Laboratorium Dasar Teknik Elektro

Pada laboratorium Dasar Teknik Elektro ini terdapat 18 temuan risiko bahaya yang ada. Dengan level risiko tertinggi yaitu level risiko sedang dengan total 7 risiko dengan nilai risiko 40, selanjutnya level risiko tinggi dengan jumlah risiko 5 dengan nilai risiko 45, level risiko rendah berjumlah 4 temuan risiko dengan nilai risiko 11, dan level ekstrim berjumlah 2 dengan nilai risiko 24. Untuk level risiko rendah yaitu berisikan dengan penataan komponen dan alat diatas meja praktikum yang tidak rapi dan berserakan ketika tidak ada praktikum karena sedang memperbaiki alat, sandal dan sepatu depan pintu masuk ruang penelitian dan kalaboratorium yang tidak tertata, lemari-lemari penyimpanan alat dan komponen yang tidak ada keterangan atau label nama untuk penempatan alat, dan saklar listrik yang banyak tombol tetapi tidak ada keterangan on off serta tidak ada keterangan tombol saklar untuk ruangan dan mesin apa. Selanjutnya untuk level risiko sedang yaitu berkaitan dengan kotak-kotak bekas alat-alat yang berada disekitaran ruang praktikum sementara laboratorium ini memiliki ruangan untuk penyimpanan barang, kabel-kabel untuk praktikum yang saling bercampur sehingga berisiko saling terikat satu dengan yang lain dan kebingungan mencari kabel yang diperlukan, kabel listrik yang pengamannya lepas terbuka, lobang dilantai yang didalamnya masih terdapat rangkaian listrik, ruangan penyimpanan atau gudang yang tidak tertata dengan baik , SOP atau

tata tertib laboratorium yang kurang tegas dan juga tidak tervisualkan sehingga setiap orang yang masuk laboratorium tidak mengetahui tata tertib ketika berada dalam laboratorium serta risiko yang ada akibat posisi P3K yang kurang tepat karena berada di ruang praktikum yang kegiatannya lebih sedikit dibanding ruang praktikum. Selanjutnya untuk level risiko tinggi yaitu berhubungan dengan dokumen-dokumen laporan praktikum dan dokumen lainnya yang tidak tertata dengan rapi sehingga berisiko jika terdapat dokumen penting dapat terselip atau bahkan hilang, peralatan APD yang berada dalam kotak bercampur dengan peralatan praktikum yang lain, kotak panel listrik yang tanpa rambu peringatan, stop kontak listrik di dinding yang lepas dari tempatnya, dan juga pada laboratorium ini tidak adanya rambu-rambu keadaan darurat seperti rambu jalur evakuasi, pintu keluar, penunjuk APAR dan P3K, serta rambu-rambu lainnya yang seharusnya ada pada laboratorium ini. Untuk level risiko ekstrim berkaitan dengan tidak adanya APAR pada laboratorium ini sehingga tidak dapat memadamkan api ketika terjadi kebakaran dan penggunaan solder yang posisinya tidak aman sehingga pada salah satu meja terdapat tanda bekas gosong, jika dibiarkan maka akan menyebabkan kebakaran.

Risiko-risiko ekstrim yang dimiliki oleh laboratorium ini ialah tidak adanya APAR, risiko yang terjadi adalah tidak dapat memadamkan api jika terjadi kebakaran, dan jelas usulannya harus segera pengadaan APAR dengan jumlah 2 dimana diletakkan didekat pintu masuk laboratorium dan didekat pintu masuk ruang penelitian. Risiko ekstrim lainnya adalah efek dari penggunaan solder yang diletakkan di atas meja, meja menjadi gosong dan risiko terbakar besar, usulannya adalah memberikan tempat khusus untuk meletakkan solder ketika digunakan. Risiko lain adalah tidak adanya rambu-rambu keselamatan, yaitu rambu saat keadaan darurat seperti jalur evakuasi, pintu keluar, rambu alat-alat yang mengandung tegangan dll. Rambu-rambu sangat dibutuhkan sebagai pencegah, pengetahuan baru, himbauan dan juga petunjuk, pengadaan rambu-rambu diperlukan untuk sebuah laboratorium terhindar dari risiko bahaya.

11. Laboratorium Komputer dan Simulasi

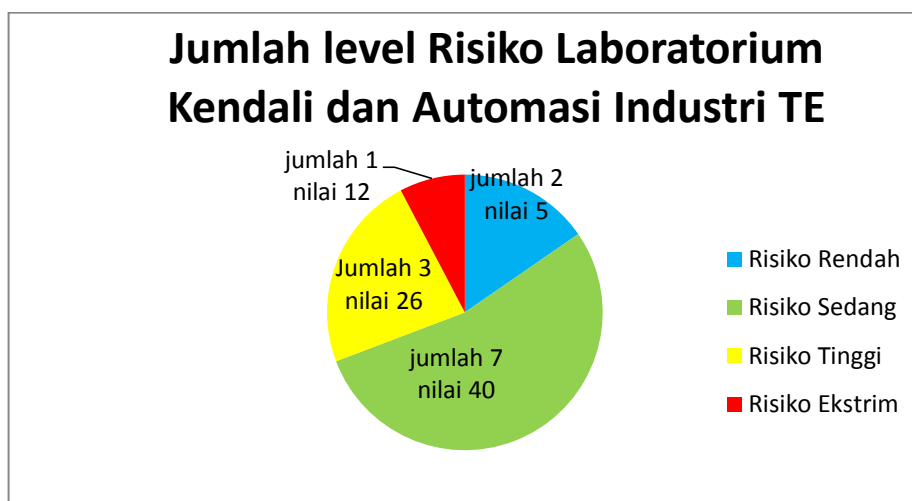


Gambar 5.15 Jumlah level risiko untuk setiap kategori pada Laboratorium Komputer dan Simulasi

pada laboratorium komputer dan simulasi Teknik elektro ini terdapat total 9 temuan potensi bahaya dengan jumlah terbanyak yaitu pada level risiko tinggi dengan jumlah 3 dengan nilai risiko 27, dan untuk level risiko rendah, sedang dan ekstrim masing-masing berjumlah 2 risiko dengan nilai risiko 7,10, dan 24. Pada level risiko rendah yaitu laporan praktikum yang terletak dibawah lantai dan terdapat kabel atau tali yang melintang diantara 2 lemari bekas penelitian dosen yang berisiko ketika mengangkat benda yang berukuran tinggi dapat tersangkut pada kabel tersebut dan benda yang dibawah dapat jatuh beserta si pembawa. Level risiko sedang yaitu gudang atau ruangan penyimpanan yang tidak tertata dengan baik sehingga perlu membongkar-bongkar untuk mencari barang yang dibutuhkan dan risiko lain yaitu pada laboratorium ini tidak memiliki SOP atau tata tertib yang dapat dibaca dan dilihat secara umum untuk orang-orang yang menggunakan lab. Level risiko tinggi yaitu berkaitan dengan kabel-kabel listrik dan komputer yang tidak tertata dengan baik dan menghalangan jalan lewat berisiko terpijak, tersangkut dikaki hingga kabel dapat putus, risiko selanjutnya pada salah satu ruang penelitian terdapat monitor yang berada diatas tumpukan laporan dilantai dan risikonya dapat terbentur kaki hingga monitor dapat rusak, risiko yang terakhir untuk level risiko tinggi yaitu tidak adanya rambu-rambu seperti jalur evakuasi, pintu keluar, posisi APAR, posisi P3k dan rambu-rambu lainnya. Pada risiko ekstrim yaitu tidak adanya APAR dan P3K pada laboratorium ini

Risiko ekstrim yang ada dilaboratorium ini iyalah tidak adanya APAR dan P3K dimana itu merupakan peralatan wajib yang harus ada, jelas risiko nya jika terjadi kebakaran atau kecelakaan tidak bisa segera ditangani, maka dari itu pengadaan APAR dan P3k harus segera dilakukan dan untuk APAR disaran kan 2 yaitu dekat dengan pintu masuk dan juga pada ruang komputer hal tersebut sesuai dengan PER.15/MEN/VIII/2008 terkait dengan P3K dan juga PER.04/MEN/1980 terkait dengan APAR. Risiko tinggi yang ada dilaboratorium ini adalah terkait dengan penataan kabel listrik yang ada diruang penelitian, dimana kabel-kabel tersebut berantakan dilantai dan juga terdapat stopkontak yang dapat dengan mudah terpijak, usulan yang diberikan adalah membuat kabel yang melintang dilantai tidak mudah bergerak dan juga diberi pengaman, untuk stopkontak dapat diposisikan ditempat yang aman seperti sebelah meja. Risiko lain adalah tidak adanya rambu-rambu keselamatan, yaitu rambu saat keadaan darurat seperti jalur evakuasi, pintu keluar, rambu alat-alat yang mangandung tegangan dll. Maka dari itu pengadaan rambu-rambu tersebut juga dibutuhkan untuk membantu ketika keadaan darurat, panik dan juga rambu-rambu juga sebagai peringatan bahaya pada suatu benda.

12. Laboratorium Kendali dan Automasi Industri



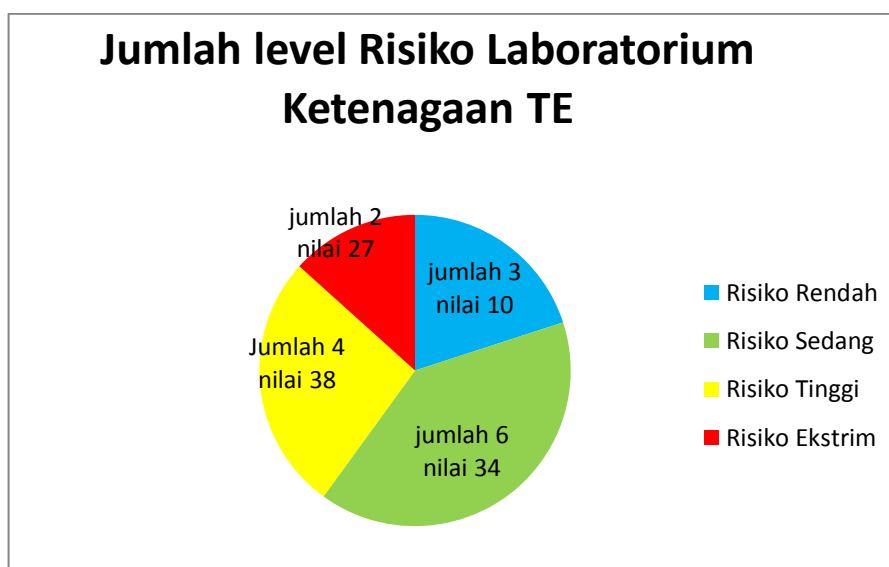
Gambar 5.16 Jumlah level risiko untuk setiap kategori pada Laboratorium Kendali dan Automasi Industri

Pada laboratorium kendali dan automasi industri teknik elektro ini jumlah temuan risiko bahaya yaitu 13 temuan. Dengan level risiko yang terbanyak yaitu risiko sedang dengan jumlah 7 risiko dengan nilai risiko 40, risiko tinggi berjumlah 3 dengan nilai risiko 26, risiko rendah berjumlah 2 dengan nilai risiko 5 dan risiko ekstrim hanya 1 dengan nilai risiko 12. Untuk level risiko rendah yaitu saklar yang tidak ada keterangan on off dan keterangan untuk ruangan, lampu atau mesin apa, dan terdapat gergaji diatas lemari yang berpotensi kebingungan saat mencari karena tidak meletakkannya diposisi yang seharusnya. Level risiko sedang yaitu berkaitan dengan penataan kabel yang kurang baik akan tetapi risikonya termasuk ke sedang karena posisi kabel berada dibelakang alat yang dekat dekat dengan dinding, tidak ada yang menghalangi jalan, selanjutnya terdapat lubang dilantai yang berisikan rangkaian listrik yang masih aktif, posisi mesin kompresor yang kurang baik karena berada didepan meja yang digunakan sehingga dapat terbentur ketika hendak menuju meja praktikum, kabel-kabel yang digunakan untuk praktikum bertumpuk dan saling becampur, pada ruang asisten terdapat monitor dan CPU yang tidak digunakan membuat meja yang digunakan menjadi lebih sempit, pengaman kabel listrik pada jalur lalu lalang berbetuk kotak yang jika terinjak dapat pecah, SOP dan tata tertib yang tidak terlihat oleh umum sehingga pengguna laboratorium tidak bisa melihat dan memperhatikan tatatertib. Level risiko tinggi yaitu stop kontak yang berada disebelah tempat penampungan air yang berisiko terkena percikan air dan mengakibatkan konsleting, posisi APAR yang berada dibelakang pintu dan terletak dilantai sehingga tidak kelihatan dari berbagai arah, dan terakhir tidak ada nya visual display atau rambu-rambu seperti jalur evakuasi, pintu keluar, penunjuk arah APAR dan P3K. Untuk level risiko ekstrim yaitu tidak adanya P3K pada laboratorium ini.

Risiko ekstrim yang dimiliki laboratorium ini adalah tidak adanya P3K, sebagai upaya pertolongan pertama ketika terjadi kecelakaan, P3K sangat diperlukan, jika tidak maka kondisi korban dapat semakin parah. Harus segera pengadaan P3K yang isinya juga sesuai dengan peraturan yang berlaku PER.15/MEN/VIII/2008. Risiko selanjutnya level risiko tinggi yaitu terdapat stopkontak sebelah penampungan air, yang berisiko terkena percikan air dan

konsleting, maka dari itu stopkontak harus dipindahkan lebih jauh dari penampungan air dan diberi kotak pengaman. Risiko tinggi yang lain adalah posisi APAR yang berada dilantai dan dibelakang pintu, membuat tidak terlihat karena terselip, usulan yang diberikan adalah memindahkan APAR agar menempel didinding sebelah kiri pintu masuk laboratorium dan juga dilengkapi dengan rambu petunjuk agar mudah terlihat dan dapat dijangkau siapa saja saat keadaan kebakaran, untuk penempatan dan posisi telah diatur dalam PER.04/MEN/1980.

13. Laboratorium Ketenagaan



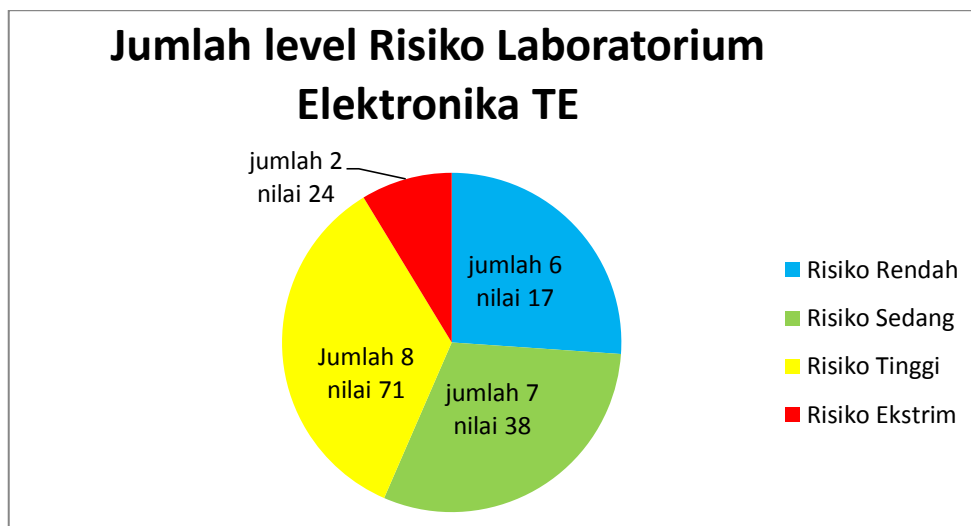
Gambar 5.17 Jumlah level risiko untuk setiap kategori pada Laboratorium Ketenagaan

Pada laboratorium ketenagaan teknik elektro terdapat 15 temuan bahaya dengan jumlah tertinggi yaitu pada level risiko sedang dengan jumlah 6 dengan nilai risiko 34, kemudian risiko tinggi berjumlah 4 dengan nilai risiko 38, risiko rendah berjumlah 3 dengan nilai risiko 10 dan risiko ekstrim berjumlah 2 dengan nilai risiko 27. Level risiko rendah yaitu meja yang tidak tertata, lemari tanpa keterangan nama alat, dan juga terdapat kayu dibawah meja yang merupakan patahan dari salah satu meja yang ada diruangan penelitian. Pada risiko sedang yaitu berkaitan dengan kabel-kabel listrik maupun kabel yang digunakan

untuk praktikum yang tidak tertata dengan baik, kotak-kotak bekas alat komputer yang berada didalam kelas, gudang tidak tertata dengan baik dan juga alat dan mesin yang berada diruang tengah yang seharusnya berada diruang penyimpanan, serta SOP atau tata tertib yang tidak tergas dan juga tidak tercetak sehingga yang mahasiswa yang menggunakan laboratorium bisa lupa dan tidak menjalankan tata tertib. Level risiko tinggi yaitu posisi APAR berada diruang yang tidak banyak kegiatan yang berhubungan dengan mesin dan peralatan serta berada dilantai, praktikum yang menggunakan mesin yang berada dilantai sehingga mahasiswa yang menggunakan mesin harus berjongkok dalam waktu lama dan itu tidak ergonomis, dokumen dan alat saling bercampur diatas meja dapat menyebabkan kebingungan alat maupun dokumen, serta tidak adanya rambu-rambu seperti jalur evakuasi, pintu keluar, penunjuk posisi APAR, penunjuk P3K dan rambu-rambu lainnya. Untuk risiko ekstrim yaitu suara baling-baling yang berisik jika diaktifkan dan juga tidak adanya P3K pada laboratorium ini.

Laboratorium ini terdapat beberapa risiko ekstrim seperti menggunakan baling-baling yang suaranya sangat keras, sulit berkomunikasi dan jika terpapar sangat sering maka akan menurunkan kemampuan pendengaran, usulan yang diberikan adalah, ketika mengaktifkan baling-baling, semua orang yang berada dalam ruangan tersebut harus menggunakan penutup telinga (*earplug / earmuff*). Risiko ekstrim selanjutnya adalah tidak adanya P3K, lab ini menggunakan banyak peralatan dan mesin, risiko terjadi kecelakaan juga cukup besar, maka P3K adalah salah satu perlengkapan wajib yang harus dipunyai. Untuk risiko tinggi salah satunya adalah posisi saat praktikum menggunakan mesin yang berada dilantai, posisi praktikan harus berjongkok dan jika dilakukan dalam waktu lama akan terasa pegal. Usulan yang diberikan adalah membuat meja khusus yang kuat untuk menopang mesin agar praktika tidak berjongkok, atau juga membuat bagian bawah lantai lebih tinggi khusus untuk mesin tersebut.

14. Laboratorium Elektronika



Gambar 5.18 Jumlah level risiko untuk setiap kategori pada Laboratorium Elektronika

Laboratorium elektronika ini mempunyai total temuan risiko berjumlah 23, dengan yang tertinggi yaitu level risiko tinggi dengan jumlah 8 dengan nilai risiko 71, disusul risiko sedang dengan jumlah 7 dengan nilai risiko 38, level risiko rendah berjumlah 6 dengan nilai risiko 17 dan level ekstrim berjumlah 2 dengan nilai risiko 24. Pada level risiko rendah yaitu berkaitan dengan penataan ruangan praktikum seperti alat dan komponen yang berserakan diatas meja, alat kebersihan yang berada didalam ruang praktikum, kardus-kardus bekas alat dan komputer yang masih berada diruang praktikum, selain diruang praktikum diruangan lain pada laboratorium ini juga terdapat masalah yang sama seperti sandal dan sepatu yang tidak tertata meja diruang asisten yang dipenuhi peralatan dan komponen, serta lemari yang tanpa kerangan nama dan untuk setiap rak nya. Level risiko sedang yaitu ventilasi yang tidak tertutup rapat sementara ruangan berAC, penataan kabel-kabel listrik dan kabel untuk praktikum yang tidak tertata dengan baik, pada ruang praktikum terdapat mesin bor yang tidak digunakan untuk praktikum, ruang penyimpanan yang tidak tertata untuk alat-alat dan komponen nya, barang yang diletakkan diatas lemari tanpa pengaman dan berisiko jatuh, dan terakhir SOP atau tatatertib yang tidak tertulis sehingga mahasiswa hanya diberi pengarahan lisan tanpa ada tulisan yang bisa dibaca tiap kali memasuki lab. Level risiko tinggi yaitu berkaitan

dengan listrik seperti terdapat beberapa lubang dilantai dan berisiko kabel-kabel listrik yang masih aktif, saluran kabel didinding yang kabel bagian dalam terbuka, MCB pada meja yang lepas, kotak panel listrik yang tidak ada rambu peringatan, selain persoalan listrik yaitu dokumen-dokumen laporan praktikum dan dokumen lain yang berserakan dimeja dalam ruang praktikum, meja asisten, dan meja laboran, CPU yang tidak digunakan berada depan pintu menghalangi jalan dan CPU serta kotak yang berada didepan meja laboran yang berpotensi tersenggol, terbentur oleh mahasiswa, yang terakhir yaitu tidak adanya rambu-rambu seperti jalur evakuasi, pintu keluar, penunjuk APAR dan P3K serta rambu-rambu lainnya yang seharusnya ada pada setiap lab. Risiko ekstrim yaitu tidak ada APAR dan P3K.

Risiko ekstrim yang ada pada laboratorium ini ialah tidak adanya APAR dan P3K, jelas risikonya sangat berbahaya karena jika terjadi kebakaran dan kecelakaan maka tidak dapat menangani dengan segera. Untuk risiko tinggi diantaranya ialah MCB pada meja praktikum yang lepas dan berbahaya berisiko tersetrum jika tersentuh bagian dalamnya, maka dari itu MCB tersebut harus segera diperbaiki. Risiko tinggi lainnya adalah kotak CPU yang berada dijalan masuk gudang dan juga ada 1 didepan meja laboran, CPU tersebut akan menghalangi dan dapat terbentur orang, jika terbentur risikonya yaitu sakit atau cedera ringan dan CPU dapat rusak, maka dari itu untuk menanganinya CPU harus dipindahkan ke dalam ruang penyimpanan yang telah tersedia.

5.3 Hazard Operability Study (HAZOP)

Berikut adalah pembahasan mengenai HAZOP untuk masing-masing laboratorium

1. Laboratorium Desain Sistem Kerja dan Ergonomi Teknik Industri

Pada laboratorium ini terdapat beberapa sumber-sumber bahaya yang berhubungan dengan listrik, alat dan barang, jalur sekat pembatas ruangan dan

tanggul bawah pintu, APAR dan P3K, Administrasi. Untuk listrik yaitu berhubungan dengan stopkontak yang berada terlalu kedepan dibawah sofa dimana stopkkontak dapat dengan mudah terpijak dan saklar yang tidak ada keterangan untuk ruangan atau alat apa sehingga untuk orang baru yang akan menggunakan harus mencoba semua tombol untuk tau bagian yang ingin dinyalakan. Alat dan barang terkait dengan barang yang diletakkan tidak pada posisi yang seharusnya sehingga kemungkinan kehilangan akan terjadi, terkait dengan barang yang dipajang yang tidak ada batas erbeda dengan pajangan yang lain, dan pintu-pintu yang tidak ada keterangan cara membukanya. Jalur sekat ruangan dan tanggulan bawah pintu, risikonya adalah tersandung ketika memasuki ruangan dan juga jika terpijak jalur sekat yang terbuat dari besi akan terasa sakit. APAR yang berada diatas kotak Hidran akan berisiko jika kedua APAR dan Hidran digunakan sekaligus, untuk kotak P3K yang berada dimeja administrasi sebelah monitor dan dekat dengan hidran, sedikit kesulitan untuk menjangkau dan mengambilnya. Administrasi yaitu berhubungan dengan tatatertib yang ada dilaboratorium yang tidak terlihat. Solusi yang diberikan secara umum untuk semua sumber bahaya berkaitan dengan penataan alat dan barang yaitu meningkatkan penerapan 5S, mengenai rapi yaitu meletakkan segala sesuatu ditempat yang sudah ditetapkan sehingga siap digunakan saat diperlukan dan juga perlu merawat semua barang yang ada. Untuk permasalahan sekat yaitu dengan memberikan tambahan kayu sehingga akan membentuk seperti tanjakan yang dapat mengurangi risiko tersandung dan rasa sakit saat terinjak jalur sekat.

2. Laboratorium Statistika Industri dan Optimasi dan Laboratorium Pemodelan Sistem Teknik Industri

Untuk laboratorium ini terdapat beberapa sumber bahaya seperti kelistrikan yang berkaitan dengan pengelolaan kabel-kabel listrik diruang kelas, penataan kabel komputer dan juga kabel wifi yang masih berantakan. Alat dan barang berkaitan dengan penataan meja yang berdekatan, pintu tanpa keterangan cara membuka dan juga penataan barang-barang dalam gudang. APAR dan P3K yaitu posisi

APAR yang berada diatas lemari yang sulit terjangkau untuk orang yang postur badannya kurang tinggi, dan juga tidak ada nya P3K. Administrasi yaitu laboratorium memiliki tata tertib hanya saja tata tertib tersebut hanya disampaikan secara lisan ketika awal pertemuan dikelas, tidak ditempel atau di sajikan secara menarik agar selalu menjadi pengingat ketika memasuki laboratorium. Solusi yang diberikan yaitu peningkatan penerapan 5S terutama untuk masalah penataan kabel-kabel, posisi stop kontak, dan juga posisi-posisi barang-barang lain yang dirasa belum optimal fungsinya jika diletakkan diposisi yang salah. Pemberian keterangan untuk cara penggunaan alat dan barang juga diperlukan untuk mempermudah pengguna ketika akan menggunakan seperti keterangan membuka pintuk (sorong tarik geser) dan juga keterangan saklar-saklar lampu untuk menyalakan ruangan mana.

3. Laboratorium Inovasi dan Pengembangan Organisasi Teknik Industri

Untuk laboratorium ini sumber-sumber bahaya yaitu kelistrikan menyangkut dengan penataan kabel-kabel listrik, komputer, wifi dan juga posisi stop kontak pada bawah meja kelas yang sangat rawan terpijak. Sumber bahaya lain yaitu alat dan barang seperti meletakkan kotak diatas dinding pembatas ruangan yang dapat jatuh dan menimpa orang jika berada dibawahnya, monito tidak terpakai berada dilantai bawah jendela yang dapat dengan mudah tertendang dan tersenggol, dan juga langit-langit ruang kelas yang bolong dan penutupnya berada dibawahnya. Untuk APAR dan P3K, APAR tidak ada, dan P3K tidak lengkap. Untuk sumber bahaya mengenai suhu yaitu jendela-jendela yang tidak tertutup rapat sementara ruangan laboratorium menggunakan AC. Jelas sekali solusi yang diberikan menyangkut penataan kabel yang harus ditingkatkan, memindahkan barang-barang yang tidak digunakan, pengadaan APAR dan juga melengkapi isi kotak P3K. Semua solusi tersebut berkaitan dengan penerapan 5S yang harus lebih ditingkatkan terlebih ketika memasuki laboratorium ini terdapat tulisan “anda memasuki kawasan penerapan 5S”

4. Laboratorium Informatika Terpadu

Sumber-sumber bahaya pada laboratorium ini yaitu peralatan kelistrikan, air, kaca, APAR, P3K, Rambu keselamatan, dan Administrasi. Masalah Peralatan kelistrikan seperti stopkontak yang terlepas dari dinding penataan kabel-kabel listrik wifi dan komputer yang kurang tertata. Untuk sumber bahaya menyangkut air yaitu langit-langit ruangan yang bocor dan mengenai *router* dibawahnya. Untuk APAR berada digudang dan jelas yang tau hanya pengelola, dalam hal ini laboran dan asisten, tidak ada p3k. Kaca-kaca meja bersandar didinding. Tatatertib yang tidak terlihat. Dari semua masalah itu dapat diambil masalah utama yaitu masalah penataan barang-barang pada laboratorium yang masih kurang termenej dengan baik. usulan yang diberikan yaitu pengelola mengikuti training K3 dan 5S yang kemudian diterapkan dilaboratorium ini, berhubung laboratorium ini belum menerapkan konsep 5S.

5. Laboratorium Pengantar Teknik Kimia

Sumber bahaya pada laboratorium ini yaitu sikap kerja, yaitu terkait penggunaan APD dan tindakan-tindakan saat praktikum yang dapat mengakibatkan kecelakaan seperti gatal-gatal, iritasi, terbentur, hingga kebakaran. Sumber bahaya lain ialah terkait bahan kimia yaitu penataan bahan-bahan kimia, tumpahan air dan bahan kimia, hingga bau yang sangat menyengat. Peralatan listrik juga menjadi sumber bahaya pada laboratorium ini yaitu terkait dengan penataan kabel, stop kontak yang dekat dengan *wastafel*, stop kontak yang lepas, dan masih banyak penyimpangan lain yang ditemukan. Kemudian terkait dengan peralatan dan mesin seperti *exhausfan* yang sangat berisik, peralatan dan mesin yang sudah tidak terpakai masih berada didalam laboratorium. Usulan perbaikan yang diberikan adalah laboratorium harus menerapkan konsep 5S dan K3, dan membuat tatatertib yang tegas untuk seluruh pengguna laboratorium karena hal itu penting untuk sebuah lab terutama laboratorium kimia, K3 untuk keamanan seperti penyediaan APD, penggunaan APD, APAR, P3K, rambu-rambu keselamatan dll. Sementara 5S digunakan sebagai upaya untuk mengatur kondisi laboratorium, meringkas barang-barang yang sudah tidak digunakan, merapikan peralatan dan mesin terutama setelah pemakaian, membersihkan ruangan,

hingga merawat semua barang-barang yang ada dan semua itu harus rajin dilakukan atau dibuat jadwal.

6. Laboratorium Operasi Teknik Kimia

Sumber bahaya pada laboratorium ini iyalah sikap pekerja, peralatan kelistrikan, peralatan praktikum dan mesin, bahan kimia, APAR, P3K, rambu-rambu keselamatan dan juga adminisrasi terkait SOP/tatatertib. Untuk sikap pekerja penyimpangan yang terjadi adalah tidak menggunakan APD sementara praktikum menggunakan bahan-bahan kimia yang sedikit banyak dapat berbahaya dan juga sikap yang kurang berhati-hati ketika menggunakan peralatan dari kaca sehingga kejadian barang pecah. Masalah kelistrikan penyimpangan nya seperti stop kontak yang berdekatan dengan kran air dan penampungan air, kabel yang melintang dilantai. Untuk mesin mesin dan peralatan yatu suara dan getaran yang bersumber dari mesin yang sangat mengganggu, dan juga peralatan-peralatan praktikum yang kurang tertata dengan baik. untuk bahan kimia yaitu penggunaan bahan kimia yang bau menyengat sementara mahasiswa tidak diwajibkan menggunakan APD. Dari penyimpangan-penyimpangan itu jelas sekali berisiko. Usulan perbaikan yang diberikan adalaah laboratorium harus menerapkan konsep 5S dan K3, dan membuat tata tertib yang tegas untuk seluruh pengguna laboratorium karena hal itu penting untuk sebuah lab terutama laboratorium kimia, K3 untuk keamanan seperti penyediaan APD, penggunaan APD, APAR, P3K, rambu-rambu keselamatan dll. Sementara 5S digunakan sebagai upaya untuk mengatur kondisi laboratorium, meringkas barang-barang yang sudah tidak digunakan, merapikan peralatan dan mesin terutama setelah pemakaian, membersihkan ruangan, hingga merawat semua barang-barang yang ada dan semua itu harus rajin dilakukan atau dibuat jadwal.

7. Laboratorium Kimia dasar dan Kimia Proses

Sumber bahaya yang ada pada laboratorium ini iyalah bahan kimia,sikap pekerja,peralatan listrik kertas dokumen laporan praktikum, mesin dan peralatan,

serta perlengkapan keselamatan. Penyimpangan-epnyimpangan yang terjadi adalah tidak menggunakan APD saat praktikum padahal praktikum pada lab ini beberapa menggunakan bahan kimia kuat, peralatan praktek yang tersecer diberbagai sudut ruangan, penataan tempa bahan-bahan kimia yang sangat buruk, botol-botol menumpuk dan tidak tau mana yang masih berisi dan yang ksong, alat-alat praktikum yang kotor, terdapat rangkai listrik yang timbul dilantai dan hanya ditutupi mangkok, dan penyimpangan lain yaitu posisi APAR dan P3K yang susah dilihat. Usulan perbaikan yang diberikan adalaah laboratorium harus menerapkan konsep 5S dan K3, dan membuat tatatertib yang tegas untuk seluruh pengguna laboratorium karena hal itu penting untuk sebuah lab trutama laboratorium kimia, K3 untuk keamanan seperti penyediaan APD, penggunaan APD, APAR, P3K, rambu-rambu keselamatan dll. Sementara 5S digunakan sebagai upaya untuk mengatur kondisi laboratorium, meringkas barang-barang yang sudah tidak digunakan, merapikan peralatan dan mesin terutama setelah pemakaian, membersihkan ruangan, hingga merawat semua barang-barang yang ada dan semua itu harus rajin dilakukan atau dibuat jadwal.

8. Laboratorium Tekstil dan pengujian Tekstil

Sumber-sumber bahaya pada laboratorium ini iyalah peraltan listrik, mesin dan alat praktek, kertas-kertas, alat praktikum dan peralatan keselamatan. Lab ini merupakan satu-satu nya laboratorium dengan standar ISO jadi secara tidak langsung laboratorium ini sudah memenuhi standar denga risiko bahaya yang kecil. Untuk peralatan listrik banyak pentaan kabel-kabel bagian belakang mesin, yang masih belum tertata, tetapi tidak menimbulkan bahaya yang serius karena mepet dengan dinding. Kemudian pada laboratorium ini ada beberapa barang yang rusak tetapi masih berada diruangan, dan ada juga mesin tua masih berfungsi tetapi sudah tidak digunakan untuk praktikum. Untuk perlengkapan APD sudah ada, mungkin hanya masalah posisi, yang kurang hanya P3K dan rambu-rambu keselamatan. Untu k tindakan yang harus dilakukan adalah melengkapi semua peralatan keselamatan, menata kabel-kabel, dan juga menyingkirkan barang yang tidak berguna. Untu mesin lawas mungkin dapat

dijadikan pajangan dengan diberi keterangan sebagai tambahan ilmu untuk pengunjung.

9. Laboratorium Komputasi Proses Teknik kimia

Laboratorium ini terbilang memiliki ruangan kecil, tetapi memiliki beberapa sumber bahaya yang masuk kategori tinggi. Sumber-sumber bahaya diantaranya peralatan listrik, kotak-kotak kardus, kertas-kertas, kotak CPU, monitor, sikap pekerja dan juga peralatan keselamatan. Untuk peralatan listrik seperti penataan kabel komputer dan wifi yang kurang baik. pada laboratorium ini karena ruangan kecil tidak memiliki tempat penyimpanan sehingga pada kelas an ruang laboran dipenuhi oleh kotak kardus, CPU, dan kertas-kertas laporan praktikum. Tidak ada nya P3K pada lab ini dan rambu-rambu keselamatan, serta APAR yang tidak terlihat. Maka dari itu tindakan yang harus dilakukan adalah pengelola khususnya jurusan harus menyediakan ruang khusus penyimpanan barang sehingga kotak, monitor, CPU yang ada didalam lab ini dapat dipindahkan dan tidak menjadi sumber bahaya. Disisi lain pengelola juga harus melengkapi perlatan keselamatan dan menempatkan nya ditempat yang sesuai ketentuan

10. Laboratorium Dasar Teknik Elektro

Laboratorium ini memiliki sumber bahaya yaitu peralatan listrik, gudang, alat dan komponen praktek, peralatan keselamatan, kardus dan dokumen laporan praktikum. Untuk peralatan listrik penyimpangannya adalah terdapat lubang dilantai berisikan rangkaian listrik, stopkontak didinding yang lepas, pengaman kabel yang lepas. Alat dan komponen praktek berserakan diatas meja praktikum dan juga kabel-kabel praktek yang saling bercampur. Kemudian gudang yang tidak ditata. APD yang berada dalam kotak dan bercampur dengan perlatan lain. Tidak ada APAR, dan rambu-rambu keselamatan. Tindakan yang harus dilakukan pengelola yaitu menyusun komponen dan alat praktikum yang telah digunakan lalu disimpan ditempatnya, pentaan barang-barang lain menyingkirkan jika tidak diperlukan. Melengkapi peralatan keselamatan. Konsep 5S harus mulai diterapkan pada lab ini karena 5S dapat diterapkan

dimana saja yang bertujuan mengurangi dan menghilangkan risiko bahaya yang ada.

11. Laboratorium Komputer dan Simulasi Teknik Elektro

Sumber bahaya yang ada ialah perangkat listrik yang terkait kabel-kabel listrik dan stop kontak listrik yang berserakan dilantai, kertas dan monitor penyimpangan nya yaitu laporan praktikum dan monitor berada dilantai, gudang yang tidak ditata dengan baik tidak ada nya APAR, P3K dan rambu-rambu keselamatan. Tindakan yang harus dilakukan adalah melengkapi perlengkapan keselamatan yang jumlahnya disesuaikan dengan luas dan jumlah ruangan, menata kabel- kabel listrik dan memberikan pengaman serta membuatnya tidak mudah bergerak, memindahkan monitor gudang, dan memposisikan laporan praktikum ditempat yang seharusnya dan jika sudah tidak digunakan maka harus disingkirkan. Pengelola harus menerapkan 5S atau 5R (ringkas, rapi, resik, rawat, rajin) untuk mengurangi risiko bahaya yang ada.

12. Laboratorium Kendali dan Automasi Industri Teknik Elektro

Pada laboratorium ini memiliki beberapa sumber bahaya diantaranya perangkat listrik (sopkontak, kabe), alat dan mesin praktikum, perlengkapan keselamatan (APAR, P3K, Rambu-rambu), administrasi. Untuk perangkat listrik penyimpangan yang terjadi adalah stop kontak berada disebelah tempat penampungan air yang bisa terkena cipratan air dan konslet, kabel-kabel komputer dan kabel mesin yang menjulur kelantai dan juga terdapat lubang dilantai yang berisikan rangkaian kabel listrik. Penyimpangan dari mesin ialah mesin kompresor berada diepan meja, dan juga kotak-kotak CPU berada dimeja ruang asisten. Lab ini tidak ada P3K, dan rambu-rambu serta tata tertib yang tidak ditempel. Tindakan yang harus dilakukan untuk pentimpangan-penyimpangan yang terjadi adalah menggulung kabel-kabel yang panjang, memindahkan stopkontak agar tidak terkena cipratan air dan dapat pula diberi pengaman, memindahkan CPU ke gudang. Pengadaan P3K dan rambu-rambu. Pengelola harus mulai menerapkan 5S untuk laboratorium ini.

13. Laboratorium Ketenagaan Teknik Elektro

Sumber-sumber bahaya yang ada pada laboratorium ini ialah terkait peralatan kelistrikan, sikap kerja, mesin dan alat praktek, gudang, perlengkapan keselamatan (APAR,P3K,rambu-rambu), administrasi (tatatertib lab) dan kardus bekas. Untuk sumber bahaya terkait dengan kelistrikan banyak ditemui pada ruang kompter dan penelitian karena kabel-kabel panjang untuk stop kontak yang berantakan dilantai, penataan kabel komputer yang kurang baik. Untuk sikap pekerja yaitu tidak menggunakan APD saat praktikum padahal ada menggunakan mesin yang berisik, proses praktikum yang kurang baik karena harus berjongkok. Kemudian penyimpangan terkait mesin dan peralatan praktikum seperti mesin baling-baling yang suaranya keras dan juga kebel-kabel untuk praktikum yang saling bercampur. Sumber bahaya selanjutnya yaitu Gudang yang berantakan. Pada lab ini hanya ada 1 buah APAR dan posisinya dilantai, sementara ruangan pada lab ini besar dan banyak, tidak ada P3K dan juga tidak ada rambu-rambu keselamatan. Usulan tindakan yang harus dilakukan adalah, menyingkirkan semua barang yang tidak diperlukan dan tidak digunakan, penataan kabel-kabel dan diberi pengaman, penggunaan APD, pengadaan APAR, P3K dan Rambu-rambu keselamatan yang sesuai. Semua solusi tersebut termasuk konsep 5S dan K3, yang berarti pengelola harus memahami untuk bisa menerapkan konsep 5S dan K3

14. Laboratorium Elektronika Teknik Elektro

Pada laboratorium elektronika ini sumber-sumber bahayanya adalah peralatan kelistrikan, alat, mesin dan komponen, suhu, dokumen laporan praktikum, gudang, administrasi, dan juga CPU komputer. Untuk peralatan kelistrikan seperti penataan kabel yang kurang baik untuk kabel melintang dilantai, MCB yang lepas dari tempatnya, kabel komputer yang tidak rapi dan juga terdapat lubang yang berisi kabel-kabel listrik dilantai. Untuk alat dan komponen yaitu, pada meja kelas, meja ruang asistes kumpul terdapat komponen-komponen dan alat yang digunakan untuk praktikum yang berserakan, komponen-komponen tersebut berukuran kecil dan jelas risiko utama hilang dan saling bercampur. Kemudian laporan-laporan praktikum yang terdapat di beberapa tempat dan tidak tertata. Gudang atau ruang penyimpanan

yang berserakan, ada 2 ruangan yang dijadikan ruang penyimpanan dan juga CPU yang berada dalam gudang menghalangi jalan masuk gudang dan ada pula CPU depan meja laboran. Kemudian pada lab ini tidak ada P3K, APAR dan rambu-rambu keselamatan, itu jelas sangat berbahaya. Serta tidak ada tata tertib yang dapat dibaca secara umum, tata tertib hanya ada pada modul praktikum. Upaya usulan perbaikan iyalah, pengelola harus mulai menerapkan 5S dan K3, karena banyak sekali barang-barang yang seharusnya tidak berada didalam ruangan, kemudian menata barang-barang sesuai dengan tempat yang seharusnya, pembersihan, perawatan secara rutin. Selanjutnya juga melengkapi segala perlengkapan keselamatan.

BAB VI

PENUTUP

6.1 Kesimpulan

Setelah melalui proses pengolahan yang panjang, maka berikut adalah kesimpulan dari penelitian ini

1. Diantara semua laboratorium yang ada dilantai 2 dan 3 gedung K.H Wahid Hasyim UII ini terdapat 3 laboratorium dengan temuan risiko terbanyak yaitu laboratorium pengantar teknik kimia, laboratorium operasi teknik kimia, dan laboratorium Kimia Dasar. Untuk laboratorium pengantar teknik kimia total 28 temuan risiko bahaya dengan total nilai risiko 221, nilai risiko terbanyak yaitu level tinggi. Selanjutnya laboratorium Operasi teknik kimia total 20 temuan, nilai risiko 157, terbanyak level tinggi. Terakhir laboratorium kimia dasar dengan total 25 temuan risiko bahaya, nilai risiko 221, nilai level terbesar yaitu level risiko tinggi.
2. Potensi Risiko bahaya yang banyak terjadi dilaboratorium-laboratorium tersebut dan memiliki nilai level tinggi-ekstrim yaitu sebagian laboratorium tidak memiliki APAR, perlengkapan P3K dan Rambu-rambu petunjuk (jalur evakuasi, pintu keluar, penunjuk APAR, dll), jika ada APAR dan P3K, posisinya tidak sesuai yang seharusnya yaitu mudah dilihat, mudah dijangkau, dan mudah diambil, jika terjadi keadaan darurat kebakaran dan kecelakaan, maka akan kesulitan untuk menanganinya. Potensi selanjutnya berkaitan dengan penataan perlengkapan

kelistrikan seperti kabel, stop kontak, saklar yang tidak tertata dengan baik dan terkesen berantakan, risiko terburuk yang dapat diterima yaitu tersengat atau tersetrum. Potensi lain yaitu berkaitan dengan SOP atau tata tertib didalam laboratorium yang tidak terlihat, dalam artian laboratorium telah memiliki SOP atau tata tertib tapi tidak dicetak dan ditempel agar pengunjung bisa membaca dan mematuhi, sebagian tata tertib hanya ada dalam modul praktikum. Dan untuk laboratorium teknik kimia potensi terbanyak yaitu berkaitan dengan penataan dan penggunaan bahan kimia serta tidak diwajibkannya menggunakan APD saat praktikum, jelas sekali potensi bahaya yang ada berhubungan dengan bahan kimia jika tidak menggunakan APD maka akan berbahaya, bisa jadi berefek jangka panjang.

3. Solusi yang diberikan terkait APAR dan P3K yaitu, segera melakukan pengadaan APAR, P3K dan rambu-rambu dengan jumlah yang disesuaikan dengan besar dan luasnya ruangan, serta menempatkan diposisi yang mudah dilihat, mudah dijangkau dan mudah diambil. Untuk perlengkapan kelistrikan solusi yang diberikan adalah, memberikan pengaman untuk kabel yang melintang dilantai dan dinding, menggulung, mengikat dan merapikan kabel setelah menggunakan, memberikan pengaman untuk stopkontak, sertu memberi keterangan pada saklar. Solusi untuk Potensi risiko yang terkait SOP atau tata tertib dalam laboratorium yaitu mencetak dan menempel ditempat-tempat yang mudah dilihat dan dibaca, seperti depan pintu agar setiap akan memasuki laboratorium mahasiswa selalu ingat dengan tata tertib. Potensi yang berhubungan dengan bahan kimia yaitu memberikan solusi seperti laboratorium harus menyediakan APD dan mewajibkan setiap praktikan menggunakan APD, memilah dan menata bahan-bahan kimia yang akan disimpan sesuai dengan tempat dan jenis sifatnya, untuk pengelola seperti laboran dan asisten laboratorium harus selalu mengawasi untuk mahasiswa yang melakukan praktikum.

6.2 Saran

Berikut adalah saran yang diberikan terkait dengan penelitian ini

Untuk mahasiswa saran yang diberikan adalah harap selalu mematuhi SOP dan tata tertib yang ada dalam laboratorium agar bisa menjaga sikap ketika berada di laboratorium. Dan untuk pengelola laboratorium ada beberapa saran yang diberikan

1. Melengkapi semua keperluan laboratorium terutama perlengkapan K3 seperti APAR, P3K, APD, dan rambu-rambu yang diperlukan dan penting untuk laboratorium
2. Membuat SOP dan tata tertib yang tegas, kemudian dicetak semenarik mungkin dan ditempel ditempat yang mudah dilihat seperti depan pintu masuk, agar setiap akan memasuki laboratorium pengunjung dan mahasiswa tau batasan-batasan ketika berada dalam laboratorium
3. Mengikuti pelatihan yang berhubungan dengan tata kelola ruangan seperti pelatihan 5S supaya lebih peduli dengan kondisi ruang tempat bekerja.
4. Melakukan pelatihan singkat kepada mahasiswa yang menggunakan laboratorium terkait dengan keadaan darurat, seperti pengarahan apa yang dilakukan jika terjadi bencana seperti kecelakaan, gempa, kebakaran dll.

DAFTAR PUSTAKA

- Delsim Laboratory. <https://delsim.org/home/> (diakses 30 Agustus 2017)
- Gunawan, F.A., Lestari, Fatma., Subekti, Audist., & Somad, Ismed. 2016. *Manajemen Keselamatan Operasi*. Bandung: PT. Gramedia Pustaka Utama.
- Himpunan Perundang-undangan Keselamatan dan Kesehatan kerja version 0.1. 2005. Portal K3. [shttp. johnny64. files. wordpress. com/2013/02/himpunan-peraturan-perundangan-keselamatandan-kesehatan-kerja](http://johnny64.files.wordpress.com/2013/02/himpunan-peraturan-perundangan-keselamatandan-kesehatan-kerja).
- Irawan, Shandy., Panjaitan, Togas W.S., & Yenny, Liem B. 2015. Penyusunan *Hazard Identification Risk Assesment and Risk Control* (HIRARC) di PT. X. *Jurnal Titra* Vol 3 No 1 : 15-18.
- Kurniawati, Eni., Sugiono., & Yuniarti, Rahmi. 2013. Analisis potensi kecelakaan pada departemen produksi *Pringbed* dengan metode *Hazard Identification anda Risk Assesment* (HIRA) (Studi kasus : PT. Malindo Intitama Raya, Malang, Jawa Timur) : 11-23.
- Laboratorium DSK & E. <http://labdske-uii.com/aboutus> (diakses 30 Agustus 2017)
- Laboratorium Statistika Industri dan Optimasi. <https://datamining-lab.com/> (diakses 30 Agustus 2017)
- Lestari, Wahana S., Lestari, Eka M., & Mardianah, Arfah L. 2015. Penilaian risiko kecelakaan kerja pada tenaga kerja bongkar muat dipelabuhan Teluk Nibung Tanjung Balai Asahan tahun 2015.
- Murdiyono. 2016. Identifikasi bahaya, penilaian dan pengendalian risiko di bengkel pengelasan SMK. *Jurnal pendidikan vocational teknik Mesin* Vol 4 No 1 : 47-54.
- Nugroho, Bayu P., Pambudi, Ishardita T., & Yanuar, Remba E. 2013. Analisis potensi bahaya serta rekomendasi perbaikan dengan metode *Hazard dan Operability Study* (HAZOP) melalui perancangan OHS *Risk Assesment and Control* (Studi kasus: Area PM-1 PT. Ekamas Fortuna). 253-264.
- Palupi, Dian R., & Fakhri, Mochammad. 2014. The Analysis of Health and Safety Aspect by using hazard Identification and Risk Assesment (HIRA) Method. *Proceeding 8th Internasional Seminar on Industrial Engineering and Management* : 37-44.

- Palupi, Dian R., & Prima, Resty DR. 2015. Analisis kecelakaan kerja dengan metode *Hazard and Operability Study (HAZOP)*. *Jurnal Ilmiah Teknik Industri Vol 14 No 1* : 24-35.
- Pusat data dan informasi Kementrian Kesehatan RI. 2015. <http://www.depkes.go.id/resources/download/pusdatin/infodatin/infodatin-kesja.pdf> (diakses 3 September 2017)
- Puspitasari, Nindya. 2010. *Hazard identifikasi dan Risk Assesment* dalam upaya megnurangi tingkat resiko dibagian produksi PT.Bina Guna Kimia Ungaran, Semarang.
- Rahmadiana, Anisa A. 2016. *Hazard Identification and risk Assesment (HIRA)* sebagai upaya mengurangi risiko kecelakaan kerja dan risiko penyakit akibat kerja di bagian produksi PT. Iskandar Indah Printing Textile Surakarta.
- Rizki, Kiki AR., Yuniar., & Desrianty, Arie. 2014. Usulan perbaikan Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (SMK3) menggunakan metode *Hazard Identification and Risk Assesment (HIRA)*. *Jurusan Teknik Industri Itenas Vol 2 No 2* : 311-321.
- Sitepu, Haekal K., Buchari., & Tambunan, Mangara M. 2014. Identifikasi tingkat bahaya di laboratorium perguruan tinggi (studi kasus laboratorium di lingkungan departemen teknik Industri Universitas Sumatra Utara). *Simposium Nasional RAPI XIII 2014* : 47-52.
- Socrates, Muhammad F. 2013. Analisis risiko keselamatan kerja dengan metode HIRARC (*Hazard Identification, Risk Assesment and Risk Control*) pada alat *suspension Preheater* bagian produksi di *plant 6 dan 11 Field Citeureup* PT Indocement Tungal Prakarsa, tahun 2013.
- Suma'mur. 1996. *Higiene Perusahaan dan Keselamatan Kerja*. Jakarta. PT. Gunung Agung
- Susihono, Wahyu., & Akbar, Feni R. 2013. Penerapan Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) dan Identifikasi potensi bahaya kerja (Studi kasus: PT. LTX kota Cilegon-Banten). *Spectrum Industri Vol 11 No 2* : 209-226.
- Tarwaka, 2008. *Keselamatan dan Kesehatan Kerja*. Surakarta. Harapan Press.
- Zulfiana, Erna & Musyafa', Ali. 2013. Analisis Bahaya dengan metode HAZOP dan Manajemen Risiko pada *Stream Turbine* PLTU Unit 5 Pembangkit Listrik Paiton (PT. YTL Jawa Timur). *Jurnal teknik PORMITS Vol.2 No. 2* : 189-192.

