

Analisis Keselamatan Dan Kesehatan Kerja Dengan Metode *Hazard And Operability Study* Di Laboratorium Sistem Tenaga Listrik Universitas Mataram

Ahmad Umar¹, Ida Ayu Sri Adnyani¹, Sultan¹, I Ketut Wiryajati¹

¹ Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik Universitas Mataram, Jl. Majapahit No. 62, Mataram, 83115 Indonesia

ARTICLE INFO

Article history :

Received January 10, 2024

Revised Februari 16, 2024

Accepted Februari 19, 2024

Kata kunci:

*Occupational Health and Safety (OHS);
first aid kits ;
personal protective equipment (PPE);
risk of accidents*

ABSTRACT

Occupational Health and Safety (OHS) is an effort to create a safe and comfortable working environment. In the Electrical Power Systems Laboratory at Mataram University, there are potential hazards that can affect users' health and safety, such as electric shocks, fires, and other dangers due to high electrical energy usage and complex control systems, increasing the risk of exposure. This research aims to identify hazards, assess the risk levels, and provide recommendations for improvements for each identified hazard. The study identified 10 hazardous sources, including electrical cable installations on the floor, electrical equipment, machines and laboratory tools, flooring, signage, first aid kits (P3K), personal protective equipment (PPE), work positions, layout of desks, and chairs. Based on the risk matrix calculations, each identified hazard falls into the low-risk category. To reduce the potential risk of accidents in the Electrical Power Systems Laboratory, a management control approach is utilized, including elimination, substitution, engineering controls, administrative controls, and personal protective equipment.

Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) merupakan upaya untuk menciptakan suasana bekerja yang aman dan nyaman. Di Laboratorium Sistem Tenaga Listrik Universitas Mataram terdapat potensi bahaya yang dapat mempengaruhi kesehatan dan keselamatan pengguna seperti kejutan listrik, kebakaran dan bahaya lainnya dikarenakan penggunaan energi listrik yang tinggi dan sistem kontrol yang rumit dapat meningkatkan risiko terpapar bahaya. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi sumber bahaya, mengetahui tingkat risiko dan rekomendasi perbaikan dari setiap sumber bahaya yang ada. Hasil dari penelitian menemukan 10 temuan sumber bahaya diantaranya instalasi kabel listrik di lantai, peralatan kelistrikan, mesin dan alat praktikum, lantai, rambu-rambu, P3K, APD, posisi kerja, layout meja dan kursi. Berdasarkan perhitungan risk matrix dari setiap temuan sumber bahaya yang ada tergolong pada level risiko rendah. Dalam mengurangi potensi risiko kecelakaan di Laboratorium Sistem Tenaga Listrik maka digunakan pendekatan manajemen pengendalian yaitu pendekatan eliminasi, pendekatan substitusi, pendekatan rekayasa teknik, pendekatan administrasi, pendekatan alat pelindung diri.

Corresponding Author:

Ida Ayu Sri Adnyani, Teknik Elektro Universitas Mataram, Jl. Majapahit No. 62, Mataram, Indonesia
Email: adnyani@unram.ac.id

1. PENDAHULUAN

Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) merupakan upaya untuk menciptakan suasana kerja yang aman, nyaman dan mencapai tujuan yaitu produktivitas setinggi-tingginya. Pekerja didalam bekerja memiliki risiko terjadinya kondisi *unsafe* bagi kesehatan dan kehidupan seorang pekerja selama bekerja serta tingkat keparahan. Penilaian risiko pekerjaan adalah suatu prosedur yang memungkinkan untuk menentukan nilai kuantitatif atau kualitatif dari indikator risiko [1]. Kesehatan dan Keselamatan Kerja sangat penting untuk

dilaksanakan pada semua bidang pekerjaan tanpa terkecuali, seperti kegiatan praktikum yang sering dilakukan oleh mahasiswa Teknik Elektro di Laboratorium Sistem Tenaga Listrik Universitas Mataram.

Dosen dan mahasiswa memiliki peran serta tanggung jawab dalam memastikan proses kegiatan praktikum mengikuti prosedur yang aman, dan menghindari terjadinya kecelakaan atau kerusakan pada peralatan praktikum. Mengikuti SOP (Standar Operasional Prosedur) merupakan hal yang sangat penting bagi semua orang yang berada di laboratorium, seperti Laboratorium Sistem Tenaga Listrik terdapat banyak peralatan-peralatan yang terhubung dengan listrik tegangan tinggi.

Untuk mengurangi atau menghilangkan bahaya yang dapat menyebabkan kecelakaan di tempat kerja maka diperlukan suatu manajemen risiko yang meliputi identifikasi bahaya, analisis potensi bahaya, penilaian risiko, pengendalian risiko, serta pemantauan dan evaluasi. Berdasarkan OHSAS 18001:2007, risiko merupakan kombinasi dari kemungkinan terjadinya kejadian berbahaya atau paparan dengan keparahan suatu cedera atau sakit penyakit yang dapat disebabkan oleh kejadian tersebut [2].

Di Laboratorium Sistem Tenaga Listrik Universitas Mataram terdapat potensi bahaya yang dapat mempengaruhi kesehatan dan keselamatan pekerja, seperti kejutan listrik, kebakaran, ledakan, dan bahaya lainnya yang terkait dengan penggunaan peralatan listrik. Selain itu, penggunaan energi listrik yang tinggi dan sistem kontrol yang rumit dapat meningkatkan risiko terkait dengan operasi laboratorium.

Kegiatan di laboratorium sistem tenaga listrik, seperti aktivitas perkuliahan, praktikum, pengujian dan pengembangan peralatan listrik dan sistem kontrol, serta penelitian dan pengembangan teknologi tenaga listrik. Hal ini menimbulkan kebutuhan untuk melakukan analisis risiko terkait dengan operasi laboratorium untuk mengidentifikasi bahaya dan mengambil tindakan yang tepat untuk mengurangi risiko yang terkait dengan kegiatan laboratorium.

Metode *Hazard and Operability Study* (HazOp) merupakan metode yang efektif untuk melakukan analisis risiko kecelakaan kerja dan identifikasi bahaya kecelakaan kerja di laboratorium sistem tenaga listrik. Metode ini bertujuan untuk mengidentifikasi dan menganalisis bahaya dan potensi kegagalan pada sistem, peralatan, atau proses, serta memberikan rekomendasi untuk mengurangi risiko dan meningkatkan keselamatan [3][4].

2. METODE

Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu metode *hazard and operability (Hazop)* yang dimana cara untuk mendapatkan tingkat risiko yaitu pertama harus mendefinisikan kriteria *likelihood* dan *consequences*. Kriteria *likelihood* yang digunakan adalah frekuensi dimana dalam perhitungannya secara kuantitatif berdasarkan data yang di dapat. Kriteria *consequences* yang digunakan adalah akibat yang diterima oleh pengguna laboratorium yang di defenisikan secara kualitatif. Berikut Tabel 1. *Likelihood* dan Tabel 2. *consequences*[2]:

Setelah diidentifikasi menggunakan *worksheet HazOp* dengan memperhitungkan *likelihood* dan *consequences* dari masing-masing sumber bahaya yang dijadikan acuan sebagai rekomendasi perbaikan, maka dapat ditentukan nilai skor resiko (*Severity*) dengan menggunakan tabel *Risk Matrix*[3].

Tabel 1. Likelihood

Level	Criteria	Likelihood	
		Kualitatif	Kuantitatif
1	Jarang terjadi	Dapat dipikirkan tetapi tidak hanya saat keadaan yang ekstrim	Kurang dari 1 kali per 10 tahun
2	Kemungkinan kecil	Belum terjadi tetapi bisa muncul/terjadi pada suatu waktu	Terjadi 1 kali per 10 tahun
3	Mungkin	Seharusnya terjadi dan mungkin telah terjadi/ muncul disini atau di tempat lain	1 kali per 5 tahun sampai 1 kali per tahun
4	Kemungkinan Besar	Dapat terjadi dengan mudah, mungkin muncul dalam keadaan yang paling banyak terjadi	Lebih dari 1 kali per tahun hingga 1 kali perbulan
5	Hampir pasti	Sering terjadi, diharapkan muncul dalam keadaan yang paling banyak terjadi	Lebih dari 1 kali perbulan

Sumber: *UNSW Health and Safety* (2008)

Tabel 2. *Consequences*

Level	Uraian	Deskripsi	
		Keparahan Cedera	Hari Kerja
1	Tidak Signifikan	Kejadian tidak menimbulkan kerugian atau 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 finansial sedang	Kehilangan hari kerja dibawah 3 hari
4	Berat	Menimbulkan cedera parah dan cacat tetap dan kerugian finansial 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: *UNSW Health and safety* (2008)

$$\text{Skor risiko} = \text{likelihood} \times \text{consequences} \quad (1).$$

$$\text{Skor risiko} = L \times C \quad (2).$$

Jika nilai *likelihood* sebesar 4 dan nilai *consequences* sebesar 2, maka:

Skor resiko = $4 \times 2 = 8$ (kuning: risiko tinggi). Penilaian risiko menggunakan *risk matrix* seperti pada Tabel 3 [2]:

Jenis data yang digunakan adalah data kualitatif dan data kuantitatif. Sumber data pada penelitian ini berupa data primer di mana data tersebut diperoleh dari observasi dilapangan, dokumentasi, dan kuisioner dengan item pertanyaan tentang risiko bahaya yang terjadi kepada pengguna Laboratorium Sistem Tenaga Listrik Universitas Mataram. Adapun tujuannya adalah: untuk memperoleh data-data potensi yang dapat menyebabkan risiko bahaya di Laboratorium Sistem Tenaga Listrik Universitas Mataram; Mendapatkan tingkat risiko dari hasil identifikasi bahaya di Laboratorium Sistem Tenaga Listrik Universitas Mataram; Memberikan rekomendasi perbaikan terhadap potensi risiko bahaya yang telah didapat. Adapun prosedur penelitian dapat dilihat pada Gambar 1.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Identifikasi bahaya merupakan upaya sistematis yang dilakukan untuk mengetahui potensi bahaya dalam aktivitas pekerjaan. Potensi bahaya yang dapat diidentifikasi bertujuan untuk meningkatkan kehati-hatian dalam melakukan suatu pekerjaan, dan kewaspadaan serta melakukan langkah-langkah pengamanan agar tidak terjadi kecelakaan. Tingkat risiko yang signifikan dianggap sebagai level di mana kerusakan pada kesehatan dapat menghasilkan dampak sedang hingga ringan. Ketika dampak kesehatan mencakup bahaya serius, tingkat risiko tersebut dianggap tinggi. Tingkat risiko tertinggi adalah fatal [4].

Setelah mendapatkan temuan potensi bahaya di lapangan, selanjutnya dilakukan pengolahan data dengan memasukkan data yang sudah diperoleh ke dalam *HazOp worksheet*. *HazOp worksheet* untuk mengidentifikasi dan menganalisis penyebab dan dampak dari sumber bahaya di Laboratorium Sistem Tenaga Listrik Universitas Mataram serta menentukan tindakan yang harus dilakukan sebelum dilakukan pembobotan nilai terhadap *likelihood* dan *consequence*[2][5].

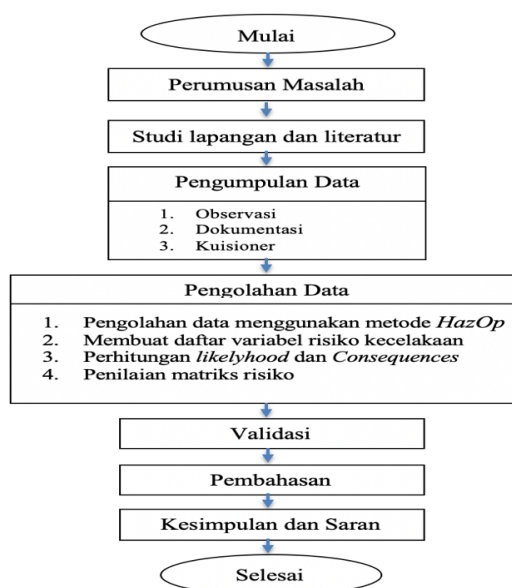
3.1. Penilaian Risiko dengan Metode *HazOp*

Penilaian risiko mengacu pada prosedur berbasis risiko untuk menentukan apakah risiko yang dapat ditoleransi terpenuhi, dan definisi kriteria penerimaan risiko merupakan langkah dalam proses manajemen risiko[6]. Pengurangan risiko mencakup semua tindakan yang diambil untuk mengurangi kemungkinan atau

Tabel 3. Matriks Risiko

SKALA	CONSEQUENCES (KEPARAHAN)					KETERANGAN :	
	1	2	3	4	5		
LIKELIHOOD (KEPARAHAN)	5	5	10	15	20	25	1 ekstrim
	4	4	8	12	16	20	2 Risiko Tinggi
	3	3	6	9	12	15	3 Risiko sedang
	2	2	4	6	8	10	4 Risiko rendah
	1	1	2	3	4	5	

Sumber: UNSW Health and Safety (2008)[3]



Gambar 1. Prosedur Penelitian

tingkat kerusakan yang terkait dengan suatu bahaya tertentu, baik dengan tindakan pencegahan maupun perlindungan[7]. Untuk menentukan level resiko (*risk level*) perlu dilakukan beberapa tahap analisa terhadap temuan *hazard* yang memiliki potensi bahaya dan beresiko, mulai dari penentuan nilai *likelihood*, nilai *consequences*, nilai skor resiko dan *penentuan risk level*, sebagai berikut[8][9]:

Berdasarkan Tabel 4 menunjukkan bahwa 10 temuan sumber bahaya di Laboratorium Sistem Tenaga Listrik Fakultas Teknik Universitas Mataram. Setelah dilakukan perhitungan tingkat risiko (*risk matrix*) dari masing-masing sumber bahaya dengan mempertimbangkan kemungkinan terjadi risiko kecelakaan kerja (*likelihood*) dan tingkat keparahan (*consequences*) [10]dari hasil tabulasi kuisisioner maka didapatkan hasil dari 10 temuan sumber bahaya tergolong dalam risiko bahaya rendah.

Dalam memberikan rekomendasi untuk perbaikan sumber bahaya yang berpotensi terjadi pada saat jalannya kegiatan di Laboratorium Sistem Tenaga Listrik Universitas Mataram maka, peneliti memiliki beberapa rekomendasi perbaikan yang diberikan[1]:

1) Bahaya instalasi kabel listrik

Keberadaan instalasi kabel listrik yang melintang di lantai dapat mengakibatkan risiko kecelakaan seperti tersandung dan jatuh. Oleh karena itu, diperlukan pengendalian risiko yang dilakukan secara hirakis dengan menggunakan pendekatan rekayasa teknik yaitu dengan memberikan *cover* pengaman atau instalasi kabel

listrik ditanam dilantai yang sesuai dengan standarisasi dalam Keputusan Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi Republik Indonesia Nomor: Kep-75/MEN/2002 Tentang Pemberlakuan Standar Nasional Indonesia (SNI) Nomor: SNI-04-0225-2000 mengenai Persyaratan Umum Instalasi Listrik 2000 (Puil 2000).

Tabel 4. Penilaian *Risk Level*

No	Sumber Bahaya	Deviasi (penyimpangan)	Couse (Penyebab)	Conseque n (akibat)	Risk Matrix			Risk Level
					L	C	R	
1	Instalasi Kabel listrik	Kabel yang pemasangannya diletakkan diatas jalur akses (lantai)	Instalasi kabel listrik tidak sesuai dengan standar Kepmen Tenaga Kerja dan Transmigrasi RI No: Kep-75/MEN/2002. Pemberlakuan SNI-04-0225-2000 Mengenai Persyaratan Puil 2000	Terjatuh, Tersandung	2	1	2	Risiko Rendah
2	Lantai	Terdapat area kondisi lantai licin	1. Terjatuhnya cairan di lantai 2. Tidak terdapat rambu-rambu peringatan (PP No. 50 Th. 2012).	Terjatuh, Terpeleset	1	1	1	Risiko Rendah
3	Peralatan kelistrikan	Kontak-kontak dan isolasi kabel dimeja lepas; <i>Jumper</i> tidak tertata dan tidak ada <i>cover</i> MCB	Stopkontak tidak sesuai dengan standar Permen. Ketenagakerjaan No 12 Tahun 2015 tentang K3 Listrik di Tempat Kerja	Tersengat Listrik	2	1	2	Risiko Rendah
4	Mesin dan Alat praktikum	Kelalaian menggunakan alat praktikum; Peralatan sistem proteksi tidak berfungsi	1. Salah setting alat praktikum 2. Kelalaian saat mengikuti arahan dari asisten laboratorium	Alat cepat panas dan berasap	2	1	2	Risiko Rendah
5	Rambu-Rambu	Tidak ada rambu jalur evakuasi, P3K, larangan, APAR.	Penerapan rambu-rambu K3 masih kurang (ISO 7010 dan ISO 3864).	Tersengat listrik, Terpeleset	2	1	2	Risiko Rendah
6	P3K	Kotak P3K tidak terawat, tidak terlihat dan isi kurang lengkap	Penerapan Permen No. PER.15/MEN/VIII/2008 pasal 10 tentang P3K masih kurang	Cedera parah	1	1	1	Risiko Rendah
7	APAR	Lokasi APAR terdapat di luar ruangan Lab.	Penerapan Permen tenaga kerja dan transmigrasi no: per.04/men/1980 belum terlaksa dengan baik.	Lambat mengatasi kebakaran	1	1	1	Risiko Rendah
8	APD	Tidak menggunakan baju lab.	Belum terdapat SOP untuk mewajibkan praktikan menggunakan APD	Tergores, Tersengat listrik.	2	1	2	Risiko Rendah
9	Layout ruangan	Posisi meja kursi menghalangi flow pergerakan	<i>Layout</i> kursi & meja, tidak rapi (Permen kesehatan RI no. 48 tahun 2016 tentang standar K3	Terjatuh, Tersandung	2	1	2	Risiko Rendah
10	Desain tempat kerja tidak ergonomis	<i>Ergonomic Hazard</i> (posisi duduk tidak alami.	Desain kursi dan meja tidak sesuai dengan standarisasi ergonomis.	Posisi punggung, leher,kaki, dapat meningkatkan risiko cedera.	2	1	2	Risiko Rendah

3.2. Rekomendasi Pengendalian Sumber Bahaya

2) Bahaya lantai licin

Terdapat area lantai dalam kondisi licin disebabkan terjatuhnya benda cair di lantai dapat mengakibatkan terjadinya risiko kecelakaan seperti terpeleset dan terjatuh. Oleh karena itu, diperlukan pengendalian risiko yang dilakukan secara hirakis dengan menggunakan pendekatan eliminasi yaitu upaya untuk menghilangkan bahaya diperlukan adanya perbaikan pada sumber bahaya yang disebabkan oleh lantai yang licin seperti memberikan rambu peringatan lantai dan membersihkan area yang masih licin.

3) Bahaya peralatan kelistrikan

Terdapat peralatan kelistrikan seperti stop kontak, *cover* mcb dan kabel pada meja dalam kondisi terlepas yang dapat mengakibatkan terjadinya risiko kecelakaan berupa kesetrum. Oleh karena itu, diperlukan pengendalian risiko yang dilakukan secara hirakis dengan menggunakan pendekatan rekayasa teknik yaitu upaya untuk menurunkan tingkat risiko agar proses kerja lebih aman dengan cara diperlukan adanya perbaikan pada sumber bahaya yang disebabkan oleh peralatan kelistrikan dengan melakukan penataan dan perapian kabel-kabel listrik dengan penerapan konsep 5S, inspeksi rutin peralatan kelistrikan untuk mendeteksi kerusakan dan penataan instalasi sesuai dengan standarisasi PUIL 2000.

4) Bahaya mesin dan alat praktikum

Pada mesin dan alat praktikum di laboratorium system tenaga listrik, setelah dilakukan observasi dan analisis ditemukan beberapa sumber bahaya berupa peralatan seperti resistor, overcurrent relay, *universal* motor, *magnetic brake*, dan transformator yang tidak berfungsi dengan baik. Dari kondisi peralatan praktikum tersebut dapat mengakibatkan risiko kecelakaan seperti kesetrum, alat berat berasap dan panas yang disebabkan oleh salah setting alat dan lalai saat mengikuti SOP di laboratorium. Oleh karena itu, diperlukan pengendalian risiko yang dilakukan secara hirakis dengan menggunakan pendekatan rekayasa teknik yaitu upaya untuk menurunkan tingkat risiko agar proses kerja lebih aman dengan cara diperlukan adanya perbaikan pada sumber bahaya yang disebabkan oleh tidak ada rambu-rambu petunjuk keselamatan di laboratorium dengan Pengadaan rambu-rambu K3 yang harus dipasang sesuai dengan standar dan pedoman teknis. -PP No.50 Tahun 2012 dan disesuaikan dengan kebutuhan di laboratorium.

5) Bahaya Rambu-Rambu

Pada proses aktivitas di laboratorium terdapat sumber bahaya yaitu tidak ada rambu-rambu petunjuk keselamatan pada laboratorium seperti rambu petunjuk jalur evakuasi, P3K, larangan, APAR, peringatan peralatan berbahaya. Oleh karena itu, diperlukan pengendalian risiko yang dilakukan secara hirakis dengan menggunakan pendekatan rekayasa teknik yaitu upaya untuk menurunkan tingkat risiko agar proses kerja lebih aman dengan cara diperlukan adanya perbaikan pada sumber bahaya yang disebabkan oleh tidak ada rambu-rambu petunjuk keselamatan di laboratorium dengan Pengadaan rambu-rambu K3 seperti pada Tabel 4.1 yang harus dipasang sesuai dengan standar dan pedoman teknis. -PP No.50 Tahun 2012 dan disesuaikan dengan kebutuhan di laboratorium.

6) Bahaya Pertolongan Pertama Pada Kecelakaan (P3K)

Pada proses aktivitas di laboratorium terdapat sumber bahaya yaitu bahaya P3K dengan posisi kotak tidak mudah dilihat oleh orang umum dan perlengkapan isi kotak P3K kurang lengkap yang dapat mengakibatkan tertunda perawatan kecelakaan karena posisi kotak P3K tidak mudah terlihat yang dapat menyebabkan cedera semakin parah. Oleh karena itu, diperlukan pengendalian risiko yang dilakukan secara hirakis dengan menggunakan pendekatan rekayasa teknik yaitu upaya untuk menurunkan tingkat risiko agar proses kerja lebih aman dengan cara diperlukan adanya perbaikan pada sumber bahaya yang disebabkan oleh kotak P3K dengan memperbaiki posisi kotak P3k agar mudah dilihat sesuai dengan yang telah diatur dalam PER.15/MEN/VIII/2008 pasal 10, bebas hambatan dan mudah dijangkau dan Pengadaan perlengkapan P3K dan melengkapi isi dari kotak P3K sesuai dengan ketentuan isi yang berlaku (PER.15/MEN/VIII/2008).

7) Bahaya Alat Pemadam Api Ringan (APAR)

Pada proses aktivitas di laboratorium terdapat sumber bahaya yaitu bahaya APAR, bahaya yang di maksud adalah ketersediaan APAR di laboratorium tidak ada sehingga jika terjadi insiden kebakaran maka akan menyebabkan tidak dapat mengatasi kebakaran dengan tepat waktu. Oleh karena itu, diperlukan pengendalian risiko yang dilakukan secara hirakis dengan menggunakan pendekatan rekayasa teknik yaitu upaya untuk menurunkan tingkat risiko agar proses kerja lebih aman dengan cara diperlukan adanya perbaikan pada sumber bahaya yang disebabkan oleh APAR dengan penarapan peraturan menteri tenaga kerja dan transmigrasi no: per.04/men/1980 tentang syarat-syarat pemasangan dan pemeliharaan alat pemadam api ringan di laboratorium dan memberikan tanda bahwa benda tersebut Alat Pemadam Api Ringan (APAR), menempatkan APAR ditempat yang mudah dilihat, dan mudah dijangkau dan juga di tempatkan pada dinding

atau diberi tiang kolom, dengan tinggi 1,2 meter dari lantai hingga puncak APAR (PER. 04/ MEN/ 1980) serta lakukan inspeksi rutin untuk memastikan APAR dalam kondisi baik.

8) Bahaya Alat Pelindung Diri (APD)

Pada proses aktivitas di laboratorium terdapat sumber bahaya yaitu bahaya APD, bahaya yang dimaksud adalah tidak ada penggunaan APD pada saat praktikum di laboratorium diantaranya sepatu *sefty*, jas lab, dan sarung tangan *sefty*. Sehingga dari sumber bahaya tersebut dapat mengakibatkan risiko cedera seperti kesetrum dan tergores yang disebabkan belum terdapat SOP untuk mewajibkan praktikan menggunakan APD. Oleh karena itu, diperlukan pengendalian risiko yang dilakukan secara hirakis dengan menggunakan pendekatan alat pelindung diri. Pendekatan APD merupakan upaya Pengendalian bahaya yang dilakukan untuk melindungi diri dari bahaya di lingkungankerja agar tetap selalu aman dan sehat dengan cara diperlukan adanya perbaikan pada sumber bahaya yang disebabkan oleh penggunaan APD dengan membuat SOP atau tata tertib mengenai penggunaan APD saat praktikum yang mengacu pada peraturan menteri tenaga kerja dan transmigrasi republik indonesia nomor per.08/men/vii/2010 tentang alat pelindung diri.

9) Bahaya *layout* ruangan laboratorium

Pada proses aktivitas di laboratorium terdapat sumber bahaya yaitu bahaya dari *layout* ruangan berupa tata ruangan laboratorium diantaranya *layout* meja dan kursi yang setelah dipakai dibiarkan begitu saja oleh mahasiswa, tidak dirapikan seperti semula sehingga dapat menghalangi mobilitas pergerakan pada kegiatan praktikum dan asistensi. Sehingga dari sumber bahaya tersebut dapat mengakibatkan risiko cedera seperti terjatuh atau terbentur yang disebabkan oleh *layout* ruangan terlalu sempit. Oleh karena itu, diperlukan pengendalian risiko yang dilakukan secara hirakis dengan menggunakan pendekatan rekayasa Teknik yaitu upaya untuk menurunkan tingkat risiko agar proses kerja lebih aman dengan cara diperlukan adanya perbaikan pada sumber bahaya yang disebabkan oleh *layout* meja dan kursi dengan menata kembali posisi meja dan kursi setelah digunakan pada posisi semula dengan penerapan 5S dan memperhatikan standarisasi peraturan menteri kesehatan republik indonesia nomor 48 tahun 2016 tentang standar keselamatan dan kesehatan kerja.

10) Bahaya desain tempat kerja yang tidak *ergonomis*

Pada proses aktivitas di laboratorium terdapat sumber bahaya yaitu bahaya dari posisi kerja yaitu desain posisi kerja dari *layout* kursi dan meja yang tidak simentris sehingga dari sumber bahaya tersebut dapat mengakibatkan risiko cedera seperti ketidak nyamanan pada anggota tubuh contohnya punggung, leher, atau kaki. Oleh karena itu, diperlukan pengendalian risiko yang dilakukan secara hirakis dengan menggunakan pendekatan pengendalian administrasi yaitu upaya pengendalian bahaya dengan melakukan modifikasi pada interaksi pekerja, seperti rotasi kerja, pelatihan, pengembangan standar kerja (SOP), *shift* kerja, dan *housekeeping* dengan cara diperlukan adanya perbaikan pada sumber bahaya yang disebabkan oleh posisi kerja dengan membuat ketinggian kursi dan meja dengan penerapan konsep *ergonomis* serta memperhatikan aturan mengenai standarisasi peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia nomor 48 tahun 2016 tentang standar keselamatan dan kesehatan kerja.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah disajikan, terdapat 10 temuan sumber bahaya di Laboratorium Sistem Tenaga Listrik Fakultas Teknik Universitas Mataram. Temuan tersebut mencakup bahaya instalasi kabel listrik, lantai licin, peralatan kelistrikan, mesin dan alat praktikum, rambu-rambu, P3K, APAR, APD, *layout* ruangan laboratorium, dan ergonomi dari sikap kerja. Analisis menggunakan metode HazOp menunjukkan bahwa sumber bahaya tersebut berada pada level risiko rendah. Upaya pengendalian risiko dilakukan melalui pendekatan hierarki, termasuk eliminasi, substitusi, rekayasa teknik, administrasi, dan penggunaan alat pelindung diri.

DAPTAR PUSTAKA

- [1] J. Matatula, "OHSAS 18001 : 2007 Sistem manajemen keselamatan dan kesehatan kerja - Persyaratan Occupational health and safety management systems – Requirements," pp. 1–19, 2023. [Online]. Available: <https://keselamatankerja.com/ohsas-18001/>
- [2] F. A. and A. H. P. Novie Susanto1, "Application of Hazard and Operability Study Methods (HAZOP) to asses and control hazard risk in spinning department using at textile industrial Application of Hazard and Operability Study Methods (HAZOP) to asses and control hazard risk in spinning de," 2022. doi: 10.1088/1755-1315/1098/1/012006.
- [3] R. Erviando, I. Safi'i, and H. B. S, "Analisis Resiko Kesehatan Dan Keselamatan Kerja Pada PG .," *JURMATIS J. Mhs. Tek. Ind. Univ. Kadiri*, vol. 2, no. 1, pp. 11–21, 2020, [Online]. Available: <https://ojs.unik-kediri.ac.id/index.php/jurmatis/article/view/858/pdf>

- [4] J. M. Mirhamitov, "American Journal Of Applied Science And Technology THE AXIOM OF POTENTIAL DANGER . RISK AS A MEASURE OF DAMAGE American Journal Of Applied Science And Technology," vol. 03, no. 02, pp. 82–92, 2023.
- [5] A. R. Ramadhan and Ade Momon, "Tinjauan Keselamatan Kerja dengan Metode Hazard and Operability Study (Hazop) (Studi Kasus di UMKM XYZ)," *J. Ilm. Wahana Pendidik.*, vol. 8, no. June, pp. 30–38, 2022, doi: DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.6629964>.
- [6] P. Sandrina and D. Herwanto, "Penggunaan Metode HAZOP dalam Mengidentifikasi Potensi Bahaya pada Gardu Induk PT PLN (Persero) UPT Karawang," vol. VIII, no. 2, pp. 5510–5516, 2023, [Online]. Available: <https://ojs.serambimekkah.ac.id/index.php/jse/article/view/5836/4361>
- [7] H. Hadeif, B. Negrou, and M. Ramadan, "ScienceDirect Preliminary hazard identification for risk assessment on a complex system for hydrogen production s Gonz a," no. xxxx, 2019, doi: 10.1016/j.ijhydene.2019.10.162.
- [8] R. Andhika, A. Rahma, and A. Hasanudin, "Risk Assessment Analysis in Boiler System with Hazard and Operability Study (HAZOP)," vol. 6869, pp. 213–220, 2023, doi: 10.23917/jiti.v22i2.22875.
- [9] S. P. Aprilia, B. Suhardi, R. D. Astuti, and I. Adiasa, "Analisis Risiko Keselamatan dan Kesehatan Kerja Menggunakan Metode Hazard and Operability Study (HAZOP);," vol. 19, no. 1, pp. 1–8, 2020, doi: 10.20961/performa.19.1.39385.
- [10] I. Mindhayaniv, "METODE HAZOP DAN PENDEKATAN ERGONOMI," *Simetris J. Tek. Mesin, Elektro dan Ilmu Komput.*, vol. 11, no. 1, pp. 31–38, 2020, doi: DOI: <https://doi.org/10.24176/simet.v11i1.3544>.
- [11] Kesehatan dan Keselamatan UNSW (2008). Program Manajemen Risiko. Canberra: Universitas New South Wales. https://www.ohs.unsw.edu.au/hs_procedures_forms/procedures/HS329_Risk_Management_Procedure.pdf.

BIOGRAPHY OF AUTHORS



Ahmad Umar. NIM. F1B018002. Lahir: Mapin Rea, 07 April 1999
Mahasiswa semester akhir di Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Mataram.
Email: ahmadumararmakrifat74@gmail.com



Ida Ayu Sri Adnyani (adnyani@unram.ac.id) adalah staf pengajar di Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Mataram sejak tahun 1998. Pendidikan Strata 1 (S.1) di Jurusan Teknik Elektro Universitas Udayana diselesaikan Tahun 1997. Menyelesaikan pendidikan, S2 Ergonomi Fisiologi Kerja 2003 dan S3 Ergonomi-Fisiologi Kerja 2013, masing-masing di Univ. Udayana, Sekarang bekerja sebagai dosen di Jurusan Teknik Elektro Universitas Mataram. Bidang penelitian adalah Sistem Tenaga Listrik. Dalam 10 tahun terakhir Ida Ayu Sri Adnyani telah menghasilkan beberapa jurnal Nasional dan Internasional.



Sultan (sultandarma@unram.ac.id) adalah staf pengajar di Jurusan Teknik Eelektro, Fakultas Teknik, Universitas Mataram. Pendidikan Diploma (D-3) di Jurusan Teknik Elektro Universitas Hasanuddin selesai tahun 1990, Pendidikan Sarjana (S-1) di Jurusan Teknik Elektro Universitas Hasanuddin selesai tahun 1995, Pendidikan Pascasarjana (S-2) di Jurusan Teknik Elektro Universitas Gadjah Mada selesai tahun 2004. Sekarang bekerja sebagai dosen di Jurusan Teknik Elektro Universitas Mataram. Bidang penelitian yang geluti adalah Sistem Tenaga Listrik.



Dr. Ir. I Ketut Wiryajati, ST., MT.,IPU., ASEAN Eng. (kjatiwirya@unram.ac.id)
Lahir di Penyinggihan pada April 1966. Pendidikan formal S1 (UNUD 1996) S2 (ITS 2003) S3 (UNUD 2020) Teknik Elektro, Pendidikan Profesi Ir. (UNUD 2018), saat ini ia sebagai Insinyur Profesional Utama pada PII, ia juga telah teregistrasi sebagai ASEAN Engineer. Selain Aktif sebagai konsultan pada bidang MEP dan Komputer Dr Wiryajati juga aktif sebagai Tenaga Ahli Elektronika Bandara, Mekanikal dan Elektrikal di Perusahaan Swasta Nasional dan Dosen tetap pada Teknik Elektro Universitas Mataram, NTB, Indonesia. Selain aktif berorganisasi ia juga aktif menulis buku referensi dan menerbitkan jurnal nasional maupun internasional. Ketertarikan riset pada bidang Konversi Daya untuk Pengembangan Energi Terbarukan (*Renewable Energy*), *Power Electronics and drives*, Kewirausahaan Digital, dan motor-motor listrik dan member IET, IEEE sejak tahun 2014 dan 2018.