

ANALISIS KESELAMATAN DAN KESEHATAN KERJA DENGAN METODE HAZARD AND OPERABILITY STUDY DI LABORATORIUM SISTEM TENAGA LISTRIK UNIVERSITAS MATARAM

analysis of occupational safety and health using the hazard and operability study method in the electric power system laboratory of mataram university

Ahmad Umar¹, Ida Ayu Sri Adnyani², Sultan³

^{1,2,3}Jurusan Teknik Elektro Universitas Mataram

ahmadumarasmakrifat74@gmail.com, adnyani@unram.ac.id,

sultandarma@unram.ac.id

ABSTRAK

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.

Kata kunci : K3, HazOp, sumber bahaya, Risk Matrix.

ABSTRACT

Occupational Safety and Health (K3) is an effort to create a safe and comfortable working atmosphere. At the Mataram University Electrical Power Systems Laboratory there are potential dangers that can affect the health and safety of users such as electric shock, fire and other dangers because the use of high electrical energy and complex control systems can increase the risk of exposure to danger. This research aims to identify sources of danger, determine the level of risk and recommend improvements for each existing source of danger. The results of the research found 10 sources of danger, including the installation of electrical cables on the floor, electrical equipment, machines and practical equipment, floors, signs, P3K, APD, work positions, table and chair layouts. Based on the risk matrix calculation, each existing hazard source finding is classified as a low risk level. To reduce the potential risk of accidents in the Electrical Power Systems Laboratory, a control management approach is used, namely the elimination approach, substitution approach, technical engineering approach, administration approach, and personal protective equipment approach.

Keywords: K3, HazOp, sources of danger, Risk Matrix.

PENDAHULUAN

Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) merupakan upaya untuk menciptakan suasana bekerja yang aman, nyaman dan mencapai tujuan yaitu produktivitas setinggi-tingginya, sedangkan menurut Gunawan dan Waluyo (2015) keselamatan kerja (safety) merupakan upaya manusia untuk mencegah terjadinya insiden atau yang merugikan, tenaga kerja, masyarakat, maupun lingkungan alam. 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 yang sama 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.

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.

Oleh karena itu, skripsi ini bertujuan untuk membantu laboratorium sistem tenaga listrik dalam meningkatkan keselamatan dan kesehatan kerja dengan menggunakan metode HazOp, serta memberikan rekomendasi pengendalian sumber bahaya yang dapat diimplementasikan untuk meminimalkan risiko dan mencegah terjadinya kecelakaan kerja di laboratorium sistem tenaga listrik.

METODOLOGI

Jenis data yang digunakan yaitu data kualitatif dan data kuantitatif. Sumber data pada penelitian ini yaitu data primer yang dimana data tersebut diperoleh dari observasi lapangan secara langsung, dokumentasi dan pembagian kuisioner yang berupa pertanyaan yang berkaitan tentang risiko bahaya yang terjadi kepada pengguna Laboratorium Sistem Tenaga Listrik Universitas Mataram.

Alat, bahan, dan metode:

Alat yang digunakan dalam penelitian ini berupa lembar kuisioner, alat tulis dan

kamera dan bahan dalam mengolah data yaitu *risk matrix*, *likelihood*, dan *consequence*.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu metode *hazard and operability (Hazop)* yang dimana cara untuk mendapatkan tingkat risiko yaitu pertama-tama kita 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 akan diterima oleh pengguna laboratorium yang di defenisikan secara kualitatif. Berikut tabel *likelihood* dan *consequences* :

Tabel 1. *likelihood*

Likelihood			
Level	Criteria	Description	
		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	Kehilangan hari kerja 3

		cacat tetap dan kerugian finansial besar serta menimbulkan dampak serius terhadap kelangsungan usaha	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)

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

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

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

Contoh:

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

$$\text{Skor risiko} = 4 \times 2 = 8 \text{ (kuning : risiko tinggi)}$$

Penilaian risiko itu sendiri dilakukan dengan menggunakan *risk matrix* seperti pada tabel berikut:

Tabel 3. Matriks Risiko

SKALA	CONSEQUENCES (KEPARAHAN)					KETERANGAN :		
	1	2	3	4	5			
LIKELIHOOD (KEPARAHAN)	5	5	10	15	20	25	1	ekstrem
	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)

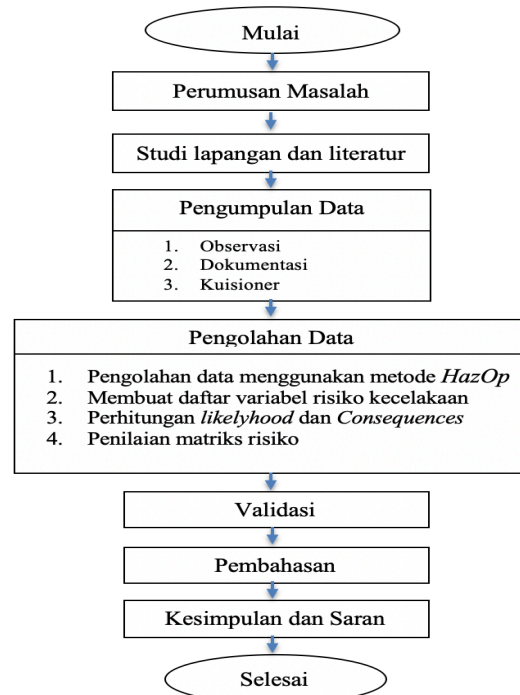
Tujuan penelitian ini adalah :

1. Mendapatkan potensi-potensi yang dapat menyebabkan risiko bahaya di Laboratorium Sistem Tenaga Listrik Universitas Mataram.
2. Mendapatkan tingkat risiko dari hasil identifikasi bahaya di Laboratorium Sistem Tenaga Listrik Universitas Mataram.
3. Memberikan rekomendasi perbaikan terhadap potensi risiko bahaya yang telah didapat.

Dari beberapa penjelasan diatas dapat diringkas menjadi beberapa tahapan penelitian sebagai berikut :

- Tahap Studi Pendahuluan, meliputi perumusan masalah yang akan diteliti, tujuan penelitian, tinjauan lapangan, serta studi literatur.

- Tahap Pengumpulan Data, meliputi data observasi, dokumentasi dan data kuisioner.
- Tahap pengolahan dan analisis data menggunakan metode *HazOp*, Membuat daftar variabel risiko kecelakaan, Perhitungan *likelihood* dan *Consequences*, Penilaian matriks risiko, dan validasi data
- Tahap Penutup. Tahap ini adalah tahap akhir dalam pelaksanaan penelitian, yaitu perumusan kesimpulan dan saran.



Gambar 1. Prosedur Penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Identifikasi Sumber Bahaya

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.

Setelah mendapatkan temuan potensi bahaya di lapangan, selanjutnya dilakukan pengolahan data dengan memasukkan data yang sudah diperoleh ke dalam *HazOp worksheet*. *HazOp worksheet* pada Tabel 4.1 merupakan *worksheet* pada tahap awal yakni 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*.

Tabel 4. *HazOp Worksheet*

No	Sumber Bahaya	Deviasi (penyimpangan)	Cause (Penyebab)	Consequences (akibat)
1	Instalasi Kabel listrik	Kabel yang pemasangannya diletakkan diatas jalur akses (lantai).	Instalasi kabel listrik tidak sesuai dengan standarisasi 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 yaitu Bagian 4 Perancangan instalasi listrik	1. Tersandung 2. Terjatuh
2	Lantai	Terdapat area kondisi lantai licin	1. Terjatuhnya benda cair di lantai 2. Tidak terdapat rambu-rambu peringatan yang mengacu pada PP No. 50 Tahun 2012 tentang penerapan Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja, perusahaan wajib memasang rambu-rambu K3 sesuai dengan standar dan pedoman teknis seperti pada standar internasional aturan rambu-rambu K3 ISO 20712-1, <i>Water safety signs and beach safety flags</i>	1. TerJatuh 2. Terpeleset
3	Peralatan kelistrikan	1. Isolasi kabel <i>male female</i> ada yang terbuka 2. kabel-kabel listrik di laboratorium tidak diatur dengan rapih setelah digunakan 3. Kabel dan kotak-kontak pada meja terlepas 4. Tidak ada terdapat pengaman dari <i>cover mcb</i> .	peralatan kelistrikan seperti Isolasi terbuka pada kotak-kontak tidak sesuai dengan standarisasi Peraturan Menteri Ketenagakerjaan No 12 Tahun 2015 tentang Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) Listrik di Tempat Kerja, jurusan wajib melaksanakan K3 di bidang listrik di tempat kerja dan menciptakan instalasi listrik yang aman, handal dan memberikan keselamatan bangunan.	Tersengat listrik
4	Mesin dan Alat praktikum	1. Peralatan praktikum yang sudah lama sehingga mengeluarkan asap seperti mesin <i>overcurrent relay, universal motor, Resistor, transformator 3 fase</i> 2. Kelalaian mahasiswa saat menggunakan alat praktikum 3. Terdapat peralatan sitem proteksi yang tidak berfungsi seperti pada peralatan resistor proteksi yang terlepas.	1. Salah setting alat praktikum 2. Kelalaian saat mengikuti arahan dari asisten laboratorium	1. Alat berasap 2. Alat panas
5	Rambu-Rambu	1. Tidak ada rambu-rambu petunjuk keselamatan pada laboratorium seperti : jalur evakuasi, penunjuk P3K, larangan, penunjuk APAR, peringatan peralatan berbahaya, dll. 2. Terdapat kayu yang melintang di lemari yang menghalangi akses jalan.	Penerapan rambu-rambu K3 masih kurang dan pemasangan harus berdasarkan dengan standar dan pedoman teknis yang mengatur tentang rambu keselamatan yaitu standar <i>International Organization for Standardization (ISO) 7010</i> dan ISO 3864	1. Kecelakaan listrik (tersengat listrik) 2. Terpeleset 3. Tersandung 4. Dapat terjadi kebingungan dikarenakan tidak ada rambu-rambu petunjuk
6	P3K (Pertolongan Pertama Pada Kecelakaan)	1. Perlengkapan isi P3K kurang lengkap 2. Kotak P3K tidak terawat 3. Tidak ada rambu-rambu petunjuk P3K sehingga posisi kotak P3K tidak mudah terlihat. Perlengkapan isi P3K kurang lengkap Posisi kotak P3K tidak mudah dilihat.	Dalam Penerapan peraturan Menaker Nomor PER.15/MEN/VIII/2008 pasal 10 tentang Pertolongan Pertama pada Kecelakaan masih kurang	1. Jika terjadinya insiden kecelakaan maka tidak dapat memberikan pertolongan dengan cepat dan tepat di karenakan perlengkapan dari isi kotak P3K kurang lengkap. 2. Dapat terjadi kebingungan saat menjari kotak P3K dikarenakan tidak ada rambu-rambu petunjuk lokasi dari kotak P3K
7	APAR (Alat Pemadam Api Ringan)	1. Ketersediaan APAR tidak ada didalam laboratorium sehingga kesulitan ketika mencari APAR saat terjadi kebakaran atau saat keadaan darurat. 2. Lokasi APAR terdapat di luar ruangan Laboratorium.	Penarapan peraturan menteri tenaga kerja dan transmigrasi no: per.04/men/1980 tentang syarat-syarat pemasangan dan pemeliharaan alat pemadam api ringan belum terlaksa dengan baik.	1. Lama proses mengambil APAR ketika terjadi kebakaran. 2. Tidak dapat mengatasi kebakaran dengan tepat waktu.

8	APD (Alat Pelindung Diri)	Mahasiswa saat melakukan praktikum tidak menggunakan APD seperti jas lab, sepatu <i>safety</i> dan sarung tangan.	Belum terdapat SOP untuk mewajibkan praktikan menggunakan APD	1. Tergores 2. Tersengat listrik.
9	Layout ruangan laboratorium dari meja dan kursi	1. Posisi meja dan kursi yang berantakan menghalangi sirkulasi pergerakan pada kegiatan. 2. Tata letak posisi meja dan kursi terlalu sempit.	<i>Layout</i> kursi dan meja yang setelah dipakai dibiarkan begitu saja oleh mahasiswa, tidak dirapikan seperti semula sehingga tidak sesuai dengan standarisasi peraturan menteri kesehatan republik indonesia nomor 48 tahun 2016 tentang standar keselamatan dan kesehatan kerja	1. Terjatuh 2. Tersandung 3. Terbentur
10	Ergonomi dari Sikap kerja (posisi duduk)	<i>Ergonomic Hazard</i> berupa ketidaksesuaian desain lingkungan kerja dengan pekerja misalnya sikap kerja (posisi duduk) dari kursi yang terlalu pendek tidak sesuai dengan meja kerja serta kursi kayu tidak memiliki bantalan duduk.	Desain dari kursi dan meja tidak sesuai dengan standarisasi ergonomis peraturan menteri kesehatan republik indonesia nomor 48 tahun 2016 tentang standar keselamatan dan kesehatan kerja.	ketidaknyamanan pada anggota tubuh seperti punggung, leher, atau kaki, dan meningkatkan risiko cedera.

B. Penilaian Risiko Menggunakan Metode HazOp

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 :

Tabel 5. Penilaian Risk Level

No	Sumber Bahaya	Deviasi (penyimpangan)	Cause (Penyebab)	Consequen (akibat)	Risk Matrix			Risk Level
					L	C	R	
1	Instalasi Kabel listrik	Kabel yang pemasangannya diletakkan diatas jalur akses (lantai)	Pemasangan instalasi kabel listrik tidak sesuai dengan standarisasi 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)	1. Terjatuh 2. Tersandung	2	1	2	Risiko Rendah
2	Lantai	Terdapat area kondisi lantai licin	1. Terjatuhnya benda cair di lantai 2. Tidak terdapat rambu-rambu peringatan yang mengacu pada PP No. 50 Tahun 2012, perusahaan wajib memasang rambu-rambu K3 sesuai dengan standar dan pedoman teknis.	1. TerJatuh 2. Terpeleset	1	1	1	Risiko Rendah
3	Peralatan kelistrikan	1. Kabel dan colokan pada meja terlepas 2. Isolasi kabel male femalel ada yang terbuka 3. kabel-kabel <i>jumper</i> di laboratorium tidak diatur dengan baik setelah digunakan 4. Tidak ada terdapat pengaman dari <i>cover</i> MCB	peralatan kelistrikan seperti Isolasi terbuka pada stopkontak tidak sesuai dengan standarisasi Peraturan Menteri Ketenagakerjaan No 12 Tahun 2015 tentang Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) Listrik di Tempat Kerja, pengurus wajib melaksanakan K3 di bidang listrik di tempat kerja dan Menciptakan instalasi listrik yang aman, handal dan memberikan keselamatan	1. Tersengat Listrik	2	1	2	Risiko Rendah
4	Mesin dan Alat praktikum	1. Peralatan praktikum yang sudah lama 2. Kelalaian mahasiswa saat menggunakan alat praktikum 3. Terdapat peralatan sitem proteksi yang tidak berfungsi	1. Salah setting alat praktikum 2. Kelalaian saat mengikuti arahan dari asisten laboratorium	1. Alat ber asap 2. Alat panas	2	1	2	Risiko Rendah
5	Rambu-Rambu	Tidak ada rambu-rambu petunjuk keselamatan pada laboratorium seperti : rambu jalur evakuasi, penunjuk P3K, larangan, penunjuk APAR, peringatan peralatan berbahaya, dll.	Penerapan rambu-rambu K3 masih kurang dan pemasangan harus berdasarkan dengan standar dan pedoman teknis yang mengatur tentang rambu keselamatan yaitu standar International Organization for Standardization (ISO) 7010 dan ISO 3864	1. Tersengat listrik 2. Terpeleset 3. Tersandung 4. Dapat terjadi kebingungan dikarenakan tidak ada rambu-rambu petunjuk	2	1	2	Risiko Rendah

6	P3K	1. Perlengkapan isi P3K kurang lengkap 2. Kotak P3K tidak terawat 3. Tidak ada rambu-rambu petunjuk P3K sehingga posisi kotak P3K tidak mudah terlihat.	Dalam Penerapan peraturan Menaker Nomor PER.15/MEN/VIII/2008 pasal 10 tentang Pertolongan Pertama pada Kecelakaan masih kurang	1. Cedera yang lebih parah 2. Dapat terjadi kebingungan dikarenakan tidak ada rambu-rambu petunjuk P3K	1	1	1	Risiko Rendah
7	APAR	1. Ketersediaan APAR tidak ada didalam lab sehingga kesulitan ketika mencari APAR saat terjadi kebakaran atau saat keadaan darurat. 2. Lokasi APAR terdapat di luar ruangan Laboratorium	Penerapan peraturan menteri tenaga kerja dan transmigrasi no: per.04/men/1980 tentang syarat-syarat pemasangan dan pemeliharaan alat pemadam api ringan belum terlaksa dengan baik.	1. Lama proses mengambil APAR ketika terjadi kebakaran 2. Tidak dapat mengatasi kebakaran dengan tepat waktu	1	1	1	Risiko Rendah
8	APD	Mahasiswa praktek tidak menggunakan APD saat praktikum seperti jas lab, sepatu <i>safety</i> dan sarung tangan	Belum terdapat SOP untuk mewajibkan praktikan menggunakan APD	1. Tergores 2. Tersengat listrik	2	1	2	Risiko Rendah
9	Layout ruangan dari meja dan kursi	1. Posisi meja dan kursi yang berantakan menghalangi sirkulasi pergerakan pada kegiatan. 2. Tata letak posisi meja dan kursi terlalu sempit.	Layout kursi dan meja yang setelah dipakai dibiarkan begitu saja oleh mahasiswa, tidak dirapikan seperti semula sehingga tidak sesuai dengan standarisasi peraturan menteri kesehatan republik indonesia nomor 48 tahun 2016 tentang standar keselamatan dan kesehatan kerja	1. Terjatuh 2. Tersandung 3. Terbentur	2	1	2	Risiko Rendah
10	Desain tempat kerja yang tidak ergonomis	<i>Ergonomic Hazard</i> berupa kursi yang terlalu pendek tidak sesuai dengan meja kerja serta kursi kayu tidak memiliki bantalan duduk.	Desain dari kursi dan meja tidak sesuai dengan standarisasi ergonomis peraturan menteri kesehatan republik indonesia nomor 48 tahun 2016 tentang standar keselamatan dan kesehatan kerja.	Ketidaknyamanan pada anggota tubuh seperti punggung, leher, atau kaki, dan meningkatkan risiko cedera.	2	1	2	Risiko Rendah

Berdasarkan Tabel 5 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*) dari hasil tabulasi kuisisioner maka didapatkan hasil dari 10 temuan sumber bahaya yang ada di Laboratorium Sistem Tenaga Listrik Universitas Mataram tergolong dalam risiko bahaya rendah.

C. Usulan Pencegahan pada Proses yang

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. 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).

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 dengan cara 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 dimaksud 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 ketidaknyamanan 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.

PENUTUP KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah disajikan, maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Terdapat 10 temuan sumber bahaya di laboratorium sistem tenaga listrik Fakultas Teknik Universitas Mataram. Adapun 10 temuan sumber bahaya tersebut antara lain :
 - a. Bahaya instalasi kabel listrik.
 - b. Bahaya lantai licin.
 - c. Bahaya peralatan kelistrikan.
 - d. Bahaya mesin dan alat praktikum.
 - e. Bahaya rambu-rambu.
 - f. Bahaya P3K.
 - g. Bahaya APAR.
 - h. Bahaya APD.
 - i. Bahaya *layout* ruangan laboratorium dari meja dan kursi.
 - j. Bahaya ergonomi dari sikap kerja (posisi duduk).
2. Berdasarkan perhitungan *risk matrix* dari setiap sumber bahaya yang ada di laboratorium sistem tenaga listrik dengan menggunakan metode *HazOp* bahwa berada pada level risiko rendah.
3. Manajemen pengendalian yang dilakukan untuk mengurangi potensi risiko dari setiap sumber bahaya yang menggunakan pendekatan secara hirarki antara lain:
 - a. Pengendalian pendekatan eliminasi untuk mengurangi potensi risiko dari bahaya lantai licin.

- b. Pengendalian pendekatan substitusi untuk mengurangi potensi risiko dari bahaya mesin dan alat praktikum.
- c. Pengendalian pendekatan rekayasa teknik untuk mengurangi potensi risiko dari bahaya instalasi kabel listrik, bahaya peralatan kelistrikan, bahaya rambu-rambu, bahaya P3K, bahaya APAR, bahaya *layout* ruangan laboratorium.
- d. Pengendalian pendekatan administrasi untuk mengurangi potensi risiko dari bahaya ergonomi dari sikap kerja (posisi duduk).
- e. Pengendalian pendekatan alat pelindung diri untuk mengurangi potensi risiko dari bahaya APD.

Republik Indonesia. Undang-Undang No. 1 tahun 1970 tentang Keselamatan Kerja

Republik Indonesia. Peraturan Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi Republik Indonesia Nomor PER.08/MEN/VII/2010 Tentang Alat Pelindung Diri

Republik Indonesia. Peraturan Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi Republik Indonesia Nomor PER.15/MEN/VIII/2010 Tentang Pertolongan Pertama Pada Kecelakaan (P3K)

DAFTAR RUJUKAN

- Gunawan dan Waluyo. (2015). *Risk Based Behavioral Safety* Membangun Kebersamaan Untuk Mewujudkan Keunggulan Operasi. Jakarta : PT. Gramedia Pustaka Umum.
- OHSAS 18001.(2007). Pengertian (K3) Keselamatan dan Kesehatan Kerja. *University of New South Wales. Health and Safety* (2008). *Risk Management Program*. Canberra: *University of New South Wales (UNSW)*.
- Republik Indonesia. Keputusan Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi Republik Indonesia Nomor: KEP.75/MEN/2002 Tentang Pemberlakuan Standar Nasional Indonesia (SNI)
- Republik Indonesia. Peraturan Pemerintah (PP) Nomor 50 Tahun 2012 tentang Penerapan Sistem Manajemen Keselamatan Dan Kesehatan Kerja
- Republik Indonesia. Peraturan Menaker Nomor 12 Tahun 2015 tentang Keselamatan Dan Kesehatan Kerja Listrik Di Tempat Kerja
- Republik Indonesia. Peraturan Pemerintah (PP) Nomor PER.15/MEN/VIII/2008 pasal 10 tentang Pertolongan Pertama pada Kecelakaan masih kurang
- Republik Indonesia. Peraturan Pemerintah (PP) Nomor no: per.04/men/1980 tentang syarat-syarat pemasangan dan pemeliharaan alat pemadam api ringan belum terlaksa dengan baik
- Republik Indonesia. Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 48 Tahun 2016 tentang Standar Keselamatan Dan Kesehatan Kerja Perkantoran