

**MODUL PRAKTIKUM
KESEHATAN DAN KESELAMATAN KERJA (K3)
TEKNIK LINGKUNGAN**



Tim Penyusun:

**Ir. Waryati, S.T., M.T., M.Sc.
Dyah Wahyu Wijayanti, S.T., M.Eng.
Rahmahtriananda Faradilla, S.T., M.T**

**LABORATORIUM TEKNOLOGI LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS
MULAWARMAN**

2025

HALAMAN PENGESAHAN

**MODUL PRAKTIKUM KESEHATAN & KESELAMATAN KERJA (K3)
TEKNIK LINGKUNGAN**

Telah dibahas dan dinyatakan telah memenuhi syarat untuk menjadi modul praktikum
KESEHATAN & KESELAMATAN KERJA (K3) TEKNIK LINGKUNGAN
di Laboratorium Rekayasa Lingkungan Fakultas Teknik Universitas Mulawarman

Samarinda, 30 September 2025

Kepala Laboratorium Rekayasa Lingkungan

Ketua Tim Penyusun



Dr. Ir. Abdul Kahar, S.T., M.Si., IPM.
NIP. 19690615 200112 1 001



Ir. Waryati, S.T., M.T., M.Sc.
NIP. 19751015 200801 2 009

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik,



Prof. Dr. Ir. H. Tamrin Rahman, S.T., M.T. IPU, ASEAN Eng, APEC Eng
NIP. 19700227 200012 1 001

Tim Penyusun Modul Praktikum K3, sebagai berikut:

Pelindung : Prof. Dr. Ir. H. Tamrin Rahman, ST., MT., IPU, APEC
Eng.

Tim Pengarah : Dr. Ir. Abdul Kahar, ST., M.Si.

Ketua Tim Penyusun : Ir. Waryati, S.T., M.T., M.Sc.

Anggota Tim Penyusun : Dyah Wahyu Wijayanti, S. T., M. Eng.
Rahmahtriananda Faradilla, S.T., M.T.

Editor:

1. Sariyadi, Amd., ST.
2. Muhammad Sahibul Amin
3. Dian Rizky Rachmatia Batuna
4. Divina Aurelia Adystira Bachtiar
5. Berlianan Patria
6. Romi

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Alhamdulillah Rabbil Alamin. Puji syukur kehadirat Allah SWT, atas selesainya penyusunan **Modul Praktikum Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) Teknik Lingkungan** sebagai pedoman asisten praktikum ataupun kelompok mahasiswa yang akan melaksanakan praktikum (Praktikan) pada Fakultas Teknik khususnya untuk mendukung mata kuliah Kesehatan dan Keselamatan Kerja pada Program Studi Teknik Lingkungan.

Modul praktikum (Revisi VII, 2025) ini disusun berdasarkan dari beberapa literatur dan peraturan terkait mengenai Kesehatan dan Keselamatan Kerja dan lingkungan hidup yang telah disesuaikan dengan kebutuhan dan kondisi lingkungan Fakultas Teknik Universitas Mulawarman. Harapan kami dengan adanya Modul Praktikum ini dapat membantu asisten praktikum atau kelompok praktikan dalam pelaksanaan praktik di lapangan. Modul Praktikum ini banyak terdapat kekurangan, oleh karena ini kami harapkan saran dan masukan untuk perbaikan lebih lanjut.

Melalui kesempatan ini disampaikan terima kasih kepada Kepala Laboratorium Rekayasa Lingkungan Fakultas Teknik Unmul bapak Dr. Ir. Abdul Kahar, M. Si dan seluruh asisten praktikum Kesehatan dan Keselamatan Kerja Teknik Lingkungan 2025 yang telah bekerja sama dan memberi banyak masukan serta semua pihak yang terlibat dalam penyusunan Modul Praktikum ini. Semoga Modul Praktikum Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) ini bermanfaat. Aamiin.

Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Samarinda, 30 Agustus 2025

Penyusun

Dyah Wahyu Wijayanti, S.T., M. Eng.

Ir. Waryati, S.T., M.T., M.Sc.

Rahmahtriananda Faradilla, S.T., M.T

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
KATA PENGANTAR.....	ii
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR.....	vii

PENDAHULUAN

1	Latar Belakang.....	1
2	Tujuan	1
3	Manfaat	2

PETUNJUK UMUM

1.	Tata Tertib.....	3
2.	Kesehatan dan Keselamatan Kerja Laboratorium	4

MODUL I *HAZARD IDENTIFICATION, RISK ASSESSMENT, AND RISK CONTROL (HIRARC)*

1.	Tujuan Praktikum	6
2.	Deskripsi Kegiatan Praktikum.....	8
3.	Landasan Teori	9
3.1	Identifikasi Bahaya (<i>Hazard Identification</i>)	9
3.2	Penilaian Risiko (<i>Risk Assessment</i>).....	10
3.3	Pengendalian Risiko (<i>Risk Control</i>)	13
4.	Prosedur Pelaksanaan.....	16
4.1	Persiapan Identifikasi Bahaya.....	16
4.1.1	Langkah Kerja.....	16
4.1.2	Prosedur Kerja	18
4.2	Persiapan Penilaian Risiko.....	20
4.2.1	Langkah Kerja.....	20

4.2.2	Prosedur Kerja	22
4.3	Persiapan Pengendalian Risiko	23
4.3.1	Prosedur Kerja	24

MODUL II ERGONOMI (*NORDIC BODY MAP*)

1.	Tujuan Praktikum	26
2.	Deskripsi Kegiatan Praktikum	26
3.	Landasan Teori	27
4.	Prosedur Pelaksanaan	29
4.1	Persiapan Praktikum Ergonomi	29
4.2	Langkah Kerja	29

MODUL III PENGUKURAN INTENSITAS KEBISINGAN

1.	Tujuan Praktikum	34
2.	Deskripsi Kegiatan Praktikum	34
3.	Landasan Teori	35
3.1	Pengertian Kebisingan	35
3.2	Standar Baku Tingkat Kebisingan	37
3.3	Nilai Ambang Batas (NAB) Faktor Fisika di Tempat Kerja	40
3.4	Persyaratan Kesehatan Lingkungan Kerja Perkantoran dan Industri	41
4.	Alat yang Digunakan	42
5.	Bahan yang Digunakan	42
6.	Prosedur Pelaksanaan	42
6.1	Persiapan Pengukuran Kebisingan	42
6.2	Langkah Kerja	42

MODUL IV PENGUKURAN INTENSITAS PENCAHAYAAN

1.	Tujuan Praktikum	61
2.	Deskripsi Kegiatan Praktikum	61
3.	Landasan Teori	62
3.1	Pengertian Penerangan/Pencahayaan	62

3.2	Standar Baku Penerangan dari Menteri Perburuan.....	65
3.3	Standar Baku Penerangan dari Menteri Kesehatan.....	67
4.	Alat yang Digunakan.....	69
5.	Bahan yang Digunakan	69
6.	Prosedur Pelaksanaan.....	69
6.1	Persiapan Pengukuran Pencahayaan.....	69
6.2	Langkah Kerja.....	69

PEDOMAN LAPORAN AKHIR PRAKTIKUM

1.	Format Penulisan.....	86
1.1	Pengetikan.....	86
1.2	Cara Mengacu	87
1.3	Penomoran	87
1.4	Format Penulisan	88

DAFTAR PUSTAKA.....	91
----------------------------	-----------

DAFTAR TABEL

MODUL I HAZARD IDENTIFICATION, RISK ASSESSMENT, AND RISK CONTROL (HIRARC)

Tabel 1.1 Matriks Penilaian Risiko	10
Tabel 1.2 Tingkat Frekuensi/Peluang	11
Tabel 1.3 Tingkat Keparahan	12

MODUL III PENGUKURAN INTENSITAS KEBISINGAN

Tabel 3.1 Tingkat Suara yang Digunakan	36
Tabel 3.2 Baku Tingkat Kebisingan pada Lingkungan	38
Tabel 3.3 Nilai Ambang Batas Kebisingan	41

MODUL IV PENGUKURAN INTENSITAS PENCAHAYAAN

Tabel 4.1 Nilai Pantulan (Reflektan) yang Dianjurkan	64
Tabel 4.2 Intensitas Penerangan yang Baik secara Umum Menurut Suma'mur	65
Tabel 4.3 Kadar Penerangan di Lingkungan Kerja Industri	66
Tabel 4.4 Intensitas Cahaya di Ruang Kerja Lingkungan Industri	68

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Peta Bagian Tubuh	28
------------------------------------	----

PENDAHULUAN

1. LATAR BELAKANG

Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) merupakan salah satu mata kuliah dalam kurikulum Program Studi Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Universitas Mulawarman. Capaian pembelajaran dari praktikum mata kuliah ini adalah mahasiswa mampu mengidentifikasi bahaya, menilai dan mengendalikan risiko, juga penerapan ergonomi dalam suatu kegiatan kerja, serta mengidentifikasi faktor fisika kerja yaitu pengukuran tingkat kebisingan dan pengukuran tingkat pencahayaan atau penerangan serta mampu melakukan upaya pengelolaan terhadap dampak negatif dari faktor fisika kerja tersebut. Praktikum ini merupakan bagian dari pembelajaran dalam mata kuliah Kesehatan dan Keselamatan Kerja. Untuk mencapai tujuan pembelajaran dalam praktikum tersebut, mahasiswa wajib melakukan praktikum pada lokasi industri atau kantor yang berkaitan dengan mata praktikum yang ada dalam modul praktikum ini, juga mengikuti perkuliahan di dalam kelas.

Praktikum ini juga bertujuan untuk mempermudah memahami teori yang diperoleh sehingga mahasiswa dapat memahami secara nyata terkait K3 pada lokasi kerja atau proyek. Buku panduan praktikum ini disusun sebagai acuan mahasiswa yang akan melaksanakan praktikum Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) di Laboratorium Teknologi Lingkungan Fakultas Teknik Universitas Mulawarman. Diharapkan panduan ini dapat membantu mahasiswa untuk memahami lebih lanjut mengenai K3 yang ada di lokasi kerja atau proyek.

2. TUJUAN

Tujuan dari panduan praktikum ini adalah:

1. Menjadi acuan pelaksanaan praktikum Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) yang merupakan bagian dari mata kuliah Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3).
2. Memberikan pemahaman lebih lanjut mengenai Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) terutama identifikasi bahaya, penilaian dan

pengendalian risiko, juga penerapan ergonomi dalam suatu kegiatan kerja, serta faktor fisika kerja (Kebisingan dan Pencahayaan) serta pengelolaan dampak negatif dari faktor fisika kerja tersebut yang ada di lokasi industri atau kantor (lokasi kerja).

3. MANFAAT

Buku panduan praktikum ini diharapkan dapat memberikan manfaat:

1. Memberikan informasi mengenai Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) yang merupakan bagian dari mata kuliah Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3).
2. Memberikan informasi mengenai proses identifikasi bahaya, penilaian dan pengendalian risiko, juga penerapan ergonomi dalam suatu kegiatan kerja, serta pengukuran faktor fisika kerja (kebisingan dan pencahayaan) serta pengelolaan dampak negatif dari faktor fisika kerja tersebut yang ada di lokasi industri atau kantor (lokasi kerja).

PETUNJUK UMUM

1. TATA TERTIB

Tata tertib pelaksanaan praktikum dalam Laboratorium Teknologi Lingkungan adalah sebagai berikut:

1. Penggunaan laboratorium di luar jam kerja harus sepengetahuan pihak laboratorium.
2. Mahasiswa dilarang menggunakan kaos oblong, sandal jepit saat menggunakan laboratorium.
3. Selesai menggunakan laboratorium harap mematikan peralatan, lampu dan kran air serta harus hemat dalam penggunaannya.
4. Hadir 15 menit sebelum praktikum dimulai dan praktikan yang terlambat lebih dari 10 menit tidak boleh mengikuti praktikum hari itu.
5. Setiap akan menjalankan praktikum, terlebih dahulu diadakan pre-test sehingga mahasiswa harus menguasai materi yang berhubungan dengan acara praktikum.
6. Praktikan dilarang memulai praktikum sebelum mendapat izin dari asisten praktikum.
7. Periksa kelengkapan alat sebelum praktikum. Jika ada kerusakan segera lapor asisten.
8. Praktikan harus menjaga kebersihan, kerapian dan keutuhan alat laboratorium.
9. Setelah selesai melakukan praktikum, peralatan agar dirapikan seperti semula dan dikembalikan dengan mengisi *form* pengembalian.
10. Praktikan yang belum mengumpulkan laporan sementara, tidak boleh mengikuti praktikum berikutnya.
11. Jika terjadi kerusakan atau kehilangan alat dalam pelaksanaan praktikum maka menjadi tanggung jawab pemakai.
12. Praktikan yang tidak dapat mengikuti praktikum pada hari yang ditentukan, dapat mengajukan *inhal* (praktikum pengganti) setelah seluruh praktikum selesai.
13. Praktikan dapat mengikuti *inhal* sebanyak-banyaknya 2 kali

percobaan dengan membayar biaya *inhall* (ditentukan pengelola laboratorium).

14. Bagi peserta *inhall*, laporan dikumpulkan maksimal satu minggu setelah percobaan dilakukan.
15. Setelah praktikum selesai diadakan responsi dan tidak ada responsi ulang.
16. Hal-hal yang belum tercantum dalam tata tertib ini akan diatur kemudian.
17. Mahasiswa yang akan menggunakan laboratorium teknologi lingkungan harus membuat surat permohonan dan mendapatkan surat ijin terlebih dahulu dari kepala laboratorium teknologi lingkungan. Surat permohonan harus masuk satu minggu sebelum penggunaan laboratorium.

2. KESEHATAN DAN KESELAMATAN KERJA LABORATORIUM

Untuk penerapan K3 di dalam laboratorium, maka diberikan petunjuk umum sebagai berikut:

1. Praktikan tidak boleh membawa tas ke dalam ruang praktikum.
2. Praktikan harus memakai jas laboratorium serta pakaian yang sopan dan rapi (tidak boleh memakai kaos oblong), memakai sepatu tertutup, kaos kaki selama praktikum berlangsung.
3. Praktikan dilarang merokok dan bahan yang sifatnya dapat merusak alat/peralatan ke dalam laboratorium.
4. Praktikan dilarang makan dan minum di dalam laboratorium.
5. Bagi praktikan yang berambut panjang diharapkan mengikat atau menutup rambutnya, poni rambut dijepit agar tidak mengganggu jalannya praktikum.
6. Bagi mahasiswa yang berjilbab, ujung-ujung jilbab harus diatur sehingga tidak mengganggu pelaksanaan praktikum.
7. Dalam memakai alat-alat laboratorium, praktikan harus melakukannya dengan baik dan benar, untuk itu pelajari dan perhatikan modul praktikum dan instruksi kerja penggunaan alat terkait.
8. Laboratorium bukan tempat untuk bermain-main dan bersenda gurau.

Praktikan dilarang keras bermain-main dengan semua peralatan praktikum.

9. Limbah cair dari praktikum wajib dimasukkan ke dalam tempat yang telah disediakan dengan dicatat volumenya.
10. Setelah praktikum selesai, praktikan harus membersihkan sampah atau tumpahan air hingga bersih.
11. Praktikan wajib menjaga kebersihan dan kenyamanan laboratorium.

MODUL I

HAZARD IDENTIFICATION, RISK ASSESSMENT, AND RISK CONTROL (HIRARC)

1. TUJUAN PRAKTIKUM

Dalam lingkungan kerja, identifikasi bahaya dan penilaian risiko di tempat kerja merupakan langkah penting untuk melindungi kesehatan dan keselamatan pekerja. Identifikasi bahaya dan penilaian risiko atau yang sering disebut HIRA (*Hazard Identification & Risk Assessment*) melibatkan pendataan seluruh bahaya potensial yang muncul di lingkungan kerja yang dapat memengaruhi kesehatan kerja termasuk bahaya fisik, kimia, biologis, dan psikososial serta melakukan penilaian risiko terhadap bahaya-bahaya tersebut. Identifikasi bahaya dan penilaian risiko merupakan salah satu tahap perencanaan dalam Sistem Manajemen Kesehatan dan Keselamatan Kerja (SMK3) yang diwajibkan dalam standar ISO 45001:2018 maupun standar Peraturan Pemerintah No. 50 Tahun 2012 terkait SMK3.

Identifikasi bahaya adalah upaya untuk mengetahui, mengenal, dan memperkirakan adanya bahaya pada suatu sistem, seperti peralatan, tempat kerja, proses kerja, prosedur, dan lain-lain. Jadi tujuan dari identifikasi bahaya di tempat kerja yaitu melakukan pendataan tentang semua bahaya di tempat kerja yang meliputi bahaya fisik, kimia, biologis dan psikososial. Bahaya fisik dapat meliputi pajanan kebisingan, iklim kerja (terlalu dingin atau panas), iluminasi (pencahayaannya), dan bahaya-bahaya fisik lainnya. Bahaya kimia mencakup pajanan terhadap bahan kimia yang ada di tempat kerja yang dapat menyebabkan gangguan kesehatan seperti B3, logam berat, senyawa *solvent*, dan lain-lain. Bahaya biologis berkaitan dengan pajanan terhadap agen infeksius atau mikroorganisme pembawa penyakit. Sementara bahaya psikososial mencakup stres kerja, beban kerja yang berlebihan, atau kurangnya dukungan sosial di tempat kerja.

Penilaian risiko adalah proses penilaian suatu risiko dengan membandingkan tingkat atau kriteria risiko yang telah ditetapkan untuk menentukan prioritas pengendalian bahaya yang sudah diidentifikasi. Dengan

memahami informasi mengenai identifikasi bahaya di tempat kerja, maka dapat diambil langkah-langkah yang tepat untuk mencegah terjadinya insiden atau kecelakaan kerja maupun gangguan kesehatan pekerja. Dalam konteks kesehatan kerja, identifikasi bahaya potensial dan penilaian risiko di tempat kerja merupakan landasan yang penting dalam menjaga kesejahteraan pekerja dan menciptakan lingkungan kerja yang aman dan sehat bagi pekerja maupun manajemen perusahaan.

Pengendalian risiko adalah segala upaya untuk meniadakan risiko, dan merupakan bagian dari manajemen risiko (*risk management*). Setelah melakukan identifikasi bahaya dan penilaian risiko, selanjutnya adalah merumuskan strategi & upaya pencegahan yang tepat untuk meminimalisir dan menghilangkan bahaya potensial serta risiko yang ada di lingkungan kerja sehingga kesehatan pekerja dapat dilindungi. Dalam hal ini, perlu diprioritaskan strategi dan upaya pencegahan untuk bahaya yang memiliki risiko paling besar agar upaya pencegahan yang dilakukan efektif dan efisien. Untuk menunjang hal ini biasanya diperlukan informasi tambahan seperti hasil *monitoring* atau pengukuran terhadap paparan yang ada di lingkungan tempat kerja. Informasi tersebut dibutuhkan sebagai landasan pengambilan keputusan dalam membuat dan memprioritaskan upaya pencegahan yang tepat untuk mengurangi kerugian (dari segi dampak maupun keberulangan) akibat bahaya yang teridentifikasi. Setelah mengetahui prioritas, maka dapat dibuat strategi tindakan pencegahan dan pengendalian bahaya yang paling tepat bagi lingkungan kerja.

Tujuan dari praktikum identifikasi bahaya, penilaian risiko, dan pengendalian risiko di tempat kerja adalah:

- Mahasiswa dapat mengidentifikasi *hazard* atau potensi bahaya di tempat kerja.
- Mahasiswa juga diharapkan mampu mengetahui bahaya yang mungkin ditimbulkan oleh suatu kegiatan pekerjaan dan mengetahui penggunaan simbol yang tepat untuk peringatan bahaya.
- Mahasiswa dapat melakukan inspeksi K3. Inspeksi K3 adalah suatu upaya melakukan pemeriksaan atau mendeteksi berbagai faktor (peralatan,

proses kerja, material, area kerja, prosedur) yang berpotensi menimbulkan cedera, sehingga kecelakaan kerja ataupun kerugian dapat dicegah atau diminimalkan. Ruang lingkup inspeksi K3 menurut Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 05/PRT/M/2014 meliputi: tempat kerja, peralatan kerja, cara kerja, Alat Pelindung Kerja (APK), Alat Pelindung Diri (APD), rambu-rambu, dan lingkungan kerja.

2. DESKRIPSI KEGIATAN PRAKTIKUM

Metode *Hazard Identification, Risk Assessment, and Risk Control* (HIRARC) merupakan rangkaian proses identifikasi bahaya dalam aktivitas rutin dan non rutin. HIRARC adalah usaha pencegahan dan pengurangan potensi terjadinya kecelakaan kerja, menghindari dan meminimalkan risiko yang terjadi secara tepat dengan cara menghindari dan meminimalkan risiko terjadinya kecelakaan kerja serta pengendaliannya dalam rangka melakukan proses kegiatan sehingga prosesnya menjadi aman. Identifikasi bahaya, penilaian risiko dan pengendaliannya merupakan bagian sistem manajemen risiko yang merupakan dasar dari Sistem Manajemen Kesehatan dan Keselamatan Kerja (SMK3), yang terdiri dari identifikasi bahaya (*hazard identification*), penilaian risiko (*risk assessment*), dan pengendalian risiko (*risk control*) (Supriyadi, Nalhadi, & Rizaal, 2015).

Identifikasi bahaya merupakan upaya sistematis yang dilakukan untuk mengetahui potensi bahaya dalam aktivitas pekerjaan. Potensi bahaya yang dapat diidentifikasi berguna untuk meningkatkan kehati-hatian dalam melakukan suatu pekerjaan, waspada serta melakukan langkah-langkah pengamanan agar tidak terjadi kecelakaan. Penilaian risiko mempunyai tujuan untuk mengidentifikasi nilai potensi risiko (*risk level*) kecelakaan kerja. Penentuan tingkat risiko ini berdasarkan dari kemungkinan kejadian (*likelihood*) dan keparahan yang dapat ditimbulkan (*severity*). Penilaian risiko (*Risk Assessment*) adalah proses penilaian yang digunakan untuk mengidentifikasi potensi bahaya yang dapat terjadi. Tujuan dari *risk assessment* adalah memastikan kontrol risiko dari proses, operasi atau aktivitas yang dilakukan berada pada tingkat yang dapat diterima. Penilaian dalam *risk*

assessment yaitu *Likelihood* (L) dan *Severity* (S) atau *Consequence* (C). *Likelihood* menunjukkan seberapa mungkin kecelakaan itu terjadi, sedangkan *Severity* atau *Consequence* menunjukkan seberapa parah dampak dari kecelakaan tersebut. Nilai dari *Likelihood* dan *Severity* akan digunakan untuk menentukan *Risk Rating* atau *Risk Level* (Wijaya, Panjaitan, Palit, 2015).

3. LANDASAN TEORI

3.1 Identifikasi Bahaya (*Hazard Identification*)

Bahaya adalah suatu keadaan yang berpotensi untuk menimbulkan cedera pada manusia, kerusakan pada peralatan/struktur, kerugian material, menurunkan kemampuan/fungsi tertentu. Jenis bahaya terdiri dari :

- a. Fisika
 - Getaran
 - Suhu/Kelembaban
 - Tekanan
 - Listrik
 - Debu
 - Radiasi
- b. Kimia (bahan padat, cair, dan gas)
- c. Biologi (binatang berbisa, binatang buas, tumbuh-tumbuhan berbisa, jamur, bakteri, dan virus)
- d. Ergonomi (anatomi dan fisiologi)
- e. Psikologi (stres dan keseimbangan jiwa terganggu)

Bahaya bisa berasal dari :

- a. Manusia, dalam hal ini dapat berupa *unsafe condition* (*human error*)
- b. Lingkungan, dalam hal ini dapat berupa bahaya dari lingkungan alam dan lingkungan buatan
- c. Peralatan, dalam hal ini dapat berupa:
 - Salah penggunaan (kegagalan manusia)
 - Tidak memenuhi syarat keselamatan (kegagalan peralatan)
- d. Bahan dapat berasal dari :

- Bahan baku, produksi / sampingan
- Zat padat, cair, maupun gas

Identifikasi bahaya adalah usaha untuk mengetahui dan mencari tahu bahaya dari suatu sistem (peralatan, unit kerja, dan prosedur) serta menganalisa bagaimana terjadinya (Puspitasari, 2010). Menurut pendapat Rahmadiana (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 di tempat kerja, agar dapat segera dilakukan tindakan pencegahan untuk tidak terjadinya kerugian di tempat kerja.

3.2 Penilaian Risiko (*Risk Assessment*)

Penilaian risiko adalah proses untuk menentukan prioritas pengendalian terhadap tingkat risiko kecelakaan atau penyakit akibat kerja (ILO, 2013). Penilaian risiko telah menjadi komponen penting dalam memastikan keamanan dan keefektifan suatu operasi. Hal ini dikarenakan keselamatan dirancang dalam proses, sehingga penilaian risiko menjadi semakin penting. Dalam menentukan besar kecilnya suatu risiko diperlukan teknik analisis risiko, analisis risiko adalah teknik untuk menentukan besarnya suatu risiko yang dicerminkan dari kemungkinan dan dampak yang ditimbulkan berdasarkan aspek ancaman dan peluang (PMI, 2017).

Tabel 1.1 Matriks Penilaian Risiko

Skala		Severity/Keparahan				
		1	2	3	4	5
Frekuensi (Kemungkinan)	5	5	10	15	20	25
	4	4	8	13	16	20
	3	3	6	9	12	15
	2	2	4	6	8	10
	1	1	2	3	4	5

Keterangan Warna (Level Risiko) :

	= ekstrim
	= risiko tinggi
	= risiko sedang
	= risiko rendah

Sumber : AS/NZS 4360:2004.

Tabel matriks tersebut merupakan hasil perkalian antara frekuensi terjadinya dengan tingkat keparahan yang dialami, di mana kemudian dari masing-masing nilai hasil perkalian dapat diketahui bahwa kategori level risiko yang sesuai dengan keterangan warna yang telah diberikan. Untuk mengetahui tingkat frekuensi atau peluang risiko yang terjadi dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 1.2 Tingkat Frekuensi/Peluang

Frekuensi/Peluang			
Level	Kategori	Deskripsi	
		Kualitatif	Semi-Kualitatif
1	Jarang Terjadi	Dapat dipikirkan tetapi tidak hanya saat keadaan ekstrim, hanya terjadi pada saat kondisi sangat khusus	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 dan terjadi sewaktu waktu di sini atau di tempat lain	1 kali per 5 tahun sampai 1 kali per tahun
4	Kemungkinan Besar	Akan mungkin sering terjadi dapat terjadi dengan mudah, mungkin muncul dalam keadaan yang paling banyak terjadi	Lebih dari 1 kali per tahun hingga 1 kali per bulan
5	Hampir Pasti	Sering terjadi, diharapkan muncul dalam keadaan yang paling banyak terjadi, hampir pasti	Lebih dari 1 kali per bulan

Sumber : Kurniawati, dkk. (2013)

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 semi-kualitatif terdapat jarak waktu dan seberapa sering kejadian berlangsung.

Tabel 1.3 Tingkat Keparahannya

Konsekuensi/Keparahan			
Level	Kategori	Deskripsi	
		Keparahan Cedera	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 di rumah sakit, tidak menimbulkan cacat tetap, kerugian finansial sedang	Kehilangan hari kerja di bawah 3 hari
4	Besar	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 : Kurniawati, dkk. (2013)

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.

3.3 Pengendalian Risiko (*Risk Control*)

Pengendalian dapat dilakukan secara bertahap mulai dari peringkat risiko paling tinggi hingga paling rendah. Pengendalian risiko negatif dilakukan berdasarkan hierarki kontrol yang terdiri dari lima tahapan yaitu:

- a. *Elimination*, adalah menghilangkan pekerjaan yang berbahaya yaitu berupa alat, proses, mesin atau zat dengan tujuan untuk melindungi pekerja.
- b. *Substitution*, bertujuan untuk mengganti bahan, proses, operasi ataupun peralatan dari yang berbahaya menjadi lebih tidak berbahaya.
- c. *Engineering control type*, pengendalian ini merupakan yang paling umum digunakan karena memiliki kemampuan untuk merubah jalur transmisi bahaya atau mengisolasi pekerja dari bahaya.
- d. *Administrative control*, pengendalian bahaya dengan melakukan modifikasi pada interaksi pekerja dengan lingkungan kerja, seperti rotasi kerja, pelatihan, pengembangan standar kerja (SOP), *shift* kerja dan *housekeeping*.
- e. *Personal perspective equipment/alat pelindung diri (APD)* dirancang untuk melindungi diri dari bahaya di lingkungan kerja, serta zat pencemar, agar tetap selalu aman dan sehat.

Macam-macam alat perlindungan diri adalah:

1. Masker

Jenis-jenis masker dan penggunaannya:

- a. Masker penyaring debu berfungsi untuk melindungi pernapasan dari serbuk-serbuk logam atau serbuk kasar lainnya
- b. Masker berhidung dapat menyaring debu atau benda lain sampai ukuran 0,5 mikron. Apabila sulit bernapas saat memakai alat ini maka filter harus diganti karena telah tersumbat oleh debu. Hal yang perlu diperhatikan dalam penggunaan masker hidung adalah:
 - Masker terpasang dengan baik pada wajah. Untuk memeriksa ini, tempelkan selembar kertas atau telapak tangan pada hidung. Jika

masker terpasang baik pada wajah maka kertas atau telapak tangan akan tertarik

- Hidung terdapat dua buah maka pemasangan jangan sampai terbalik
- Setelah pemakaian, bersihkan masker dan lepaskan hidung-hidungnya

c. Masker bertabung memiliki filter yang lebih baik daripada masker berhidung. Masker ini sangat tepat digunakan untuk melindungi pernapasan dari gas tertentu. Hal-hal yang perlu diperhatikan dalam penggunaan masker bertabung adalah:

- Memasang masker ini harus menempel baik pada wajah. Untuk memeriksa ini ujung pipa yang menempel pada tabung dilepaskan dan ditempelkan pada selembar kertas atau telapak tangan. Bila masker menempel baik pada wajah maka kertas atau telapak tangan akan tertarik.
- Ganti tabung setelah dipakai.
- Bersihkan bagian yang menempel pada wajah setelah dipakai.

2. Kacamata

Kecelakaan akibat kerja yang menimpa mata jumlahnya besar. Tenaga kerja enggan memakai kacamata karena tidak nyaman. Upaya yang dilakukan perusahaan agar tenaga kerjanya memakai kacamata adalah mengizinkan tenaga kerja masuk area kerja apabila sudah mengenakan kacamata dan diawasi oleh petugas. Pengawasan dilakukan agar tenaga kerja selalu memakai kacamata pelindung selama jam kerja. Perusahaan harus menyediakan kacamata dengan berbagai ukuran dan jenis sesuai dengan kebutuhan. Sebagai contoh pekerjaan dengan kemungkinan adanya risiko dari bagian-bagian yang melayang memerlukan kacamata dengan lensa yang kokoh sedangkan bagi pengelasan diperlukan lensa penyaringan sinar las yang tepat.

3. Sepatu pengaman

Sepatu pengaman merupakan benda yang dapat melindungi tenaga kerja dari bahaya- bahaya yang disebabkan oleh benda berat yang menimpa kaki, paku-paku, logam pijar, atau asam. Biasanya sepatu kulit yang buatannya baik dan kuat dapat memberikan perlindungan tetapi masih ada

kemungkinan tertimpa benda berat sehingga perlu sepatu dengan ujung tertutup baja dan lapisan baja di dalam solnya. Kadang harus diberikan sepatu pengaman lain misalnya pekerja listrik harus memakai sepatu mengonduktor (sepatu tanpa paku logam) atau sepatu yang tidak menimbulkan percikan api.

4. Sarung tangan

Sarung tangan digunakan tenaga kerja dengan mempertimbangkan bahaya-bahaya seperti tusukan, sayatan, terkena bahan kimia, terkena benda panas, terkena radiasi, atau terkena aliran listrik. Sarung tangan sangat membantu pada pengerjaan yang berkaitan dengan benda kerja yang panas, tajam, atau benda yang licin. Akan tetapi perlu diperhatikan juga penggunaan sarung tangan pada pekerja yang bekerja pada mesin pengebor, mesin pengepres, dan mesin lainnya yang dapat menyebabkan tertariknya sarung tangan ke mesin.

5. Topi pengaman (*helmet*)

Tenaga kerja yang mungkin tertimpa benda jatuh atau melayang pada kepala harus memakai topi pengaman (*helmet*). Topi harus cukup keras dan kokoh tetapi ringan. Bahan yang cocok adalah bahan plastik dengan lapisan kain. Topi pengaman dengan bahan elastis seperti karet atau plastik pada umumnya digunakan oleh wanita. Rambut wanita yang panjang memiliki risiko yang lebih besar tertarik oleh mesin maka penutup kepala harus dipakai agar rambut tidak terbawa putaran mesin dengan cara rambut diikat dan ditutup oleh penutup kepala.

6. Perlindungan telinga

Suara mesin yang bising dapat menyebabkan gangguan pendengaran. Perlindungan terhadap kebisingan menggunakan sumbat atau tutup telinga. Jika perlu telinga harus dilindungi dari loncatan api, percikan logam, pijar, atau partikel-partikel yang melayang.

7. Perlindungan paru-paru

Udara di tempat kerja sering kali tercemar atau ada kemungkinan kekurangan oksigen sehingga paru-paru dilindungi. Pencemar udara berupa gas, uap, logam, kabut, dan debu. Kekurangan oksigen dapat terjadi pada

tempat-tempat yang pengudaraannya buruk seperti tangki atau gudang bawah tanah. Pencemar yang berbahaya mungkin beracun, korosif, atau menjadi sebab rangsangan. Alat untuk melindungi paru-paru adalah masker atau respirator khusus.

4. PROSEDUR PELAKSANAAN

4.1 Persiapan Identifikasi Bahaya

Persiapan sebelum melakukan identifikasi bahaya sebaiknya memperhatikan beberapa hal berikut ini:

1. Menyiapkan alat tulis.
2. Menyiapkan lembar *form* praktikum *Hazard Identification* atau Identifikasi Bahaya.

4.1.1 Langkah Kerja

1. Mengisi *Hazard Identification Physical Hazards* dengan memasukkan data yang didapat sesuai dengan jenis kegiatan dan potensi bahayanya.
2. Mengisi *Hazard Identification Environment Hazards* dengan memasukkan data yang didapat sesuai dengan jenis kegiatan dan potensi bahayanya.
3. Mengisi *Hazard Identification Chemical Hazards* dengan memasukkan data yang didapat sesuai dengan jenis kegiatan dan potensi bahayanya.
4. Mengisi *Hazard Identification Biological Hazards* dengan memasukkan data yang didapat sesuai dengan jenis kegiatan dan potensi bahayanya.

Form Hazard Identification

Hari/Tanggal :

Waktu :

Lokasi :

Unit kerja :

Kelompok : 1.

2.

3.

4.

5.

Asisten Praktikum I : paraf ;

Asisten Praktikum II : paraf ;

Asisten Praktikum III : paraf ;

Asisten Praktikum IV : paraf ;

4.1.2 Prosedur Kerja:

1. Amati kondisi lokasi praktikum dan sekitarnya.
2. Identifikasi bahaya yang terdapat pada lingkungan dan alat yang ada di lokasi.

Hasil Praktik:

Kode Risiko	Jenis Kegiatan	Identifikasi Bahaya	Risiko

Kode Risiko	Jenis Kegiatan	Identifikasi Bahaya	Risiko

4.2 Persiapan Penilaian Risiko

Persiapan sebelum melakukan penilaian sebaiknya memperhatikan beberapa hal berikut ini:

1. Menyiapkan alat tulis.
2. Menyiapkan lembar *Form Risk Assessment*.

4.2.1 Langkah Kerja

1. Estimasi Tingkat 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 Nilai Risiko

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

4. Level 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).

Form Risk Assessment

Hari/Tanggal :

Waktu :

Lokasi :

Unit kerja :

Kelompok : 1.

2.

3.

4.

5.

Asisten Praktikum I : paraf ;

Asisten Praktikum II : paraf ;

Asisten Praktikum III : paraf ;

Asisten Praktikum IV : paraf ;

4.2.2 Prosedur Kerja :

1. Carilah 1 jenis kegiatan yang memiliki potensi bahaya
2. Buatlah analisis risiko bahaya tersebut

Hasil Praktik :

Kode Risiko	Keparahan		Frekuensi/Peluang		Nilai Risiko Bahaya	Level Risiko
	Kategori	Nilai	Kategori	Nilai		

4.3 Persiapan Pengendalian Risiko

Persiapan sebelum melakukan pengendalian sebaiknya memperhatikan beberapa hal berikut ini:

3. Menyiapkan alat tulis.
4. Menyiapkan lembar *Form Risk Control*.

Form Risk Control

Hari/Tanggal :

Waktu :

Lokasi :

Unit kerja :

Kelompok : 1.

2.

3.

4.

5.

Asisten Praktikum I : paraf ;

Asisten Praktikum II : paraf ;

Asisten Praktikum III : paraf ;

Asisten Praktikum IV : paraf ;

4.3.2 Prosedur Kerja

1. Sebutkan nama-nama APD yang ada
2. Jelaskan fungsi dan cara menggunakannya
3. Dokumentasikan dengan foto

Hasil Praktik :

Kode Risiko	Pengendalian			
	<i>Risk Control</i>	<i>Hierarchy of Control</i>	Kondisi di Lapangan	Dokumentasi

Kode Risiko	Pengendalian			
	<i>Risk Control</i>	<i>Hierarchy of Control</i>	Kondisi di Lapangan	Dokumentasi

MODUL II

ERGONOMI (*NORDIC BODY MAP*)

1. TUJUAN PRAKTIKUM

Risiko ergonomi dapat diketahui dari berbagai metode secara ilmiah, salah satunya metode *Nordic Body Map* (NBM). Metode ini menerapkan bentuk kuesioner untuk mengetahui ketidaknyamanan pada tubuh yang bertujuan untuk mengidentifikasi WMSDs (*Work-related Musculoskeletal Disorders*) dari pekerja. Teridentifikasinya risiko ergonomis akan membantu untuk ditemukan solusi pencegahan sejak dini. Melalui identifikasi risiko ergonomis juga perusahaan dapat mengetahui apakah ada potensi menurunnya produktivitas karyawan akibat risiko tadi. Jika kesehatan dan keselamatan para karyawan terancam dalam jangka panjang dan tidak segera disadari maka produktivitas serta hasil terhadap perusahaan akan berkurang.

Tujuan dari praktikum mengenai ergonomi adalah mahasiswa dapat menerapkan prinsip ergonomi untuk setiap aktivitas dalam bekerja, hal ini berkaitan dengan sikap kerja tubuh yang diterapkan sehari-hari. Apabila sikap kerja yang dilakukan karena tuntutan pekerjaan tidak menerapkan konsep ergonomis maka potensi terganggunya kesehatan tubuh dapat muncul.

2. DESKRIPSI KEGIATAN PRAKTIKUM

Nordic Body Map (NBM) berupa kuesioner yang paling sering digunakan untuk mengetahui ketidaknyamanan atau kesakitan pada tubuh, responden yang mengisi kuesioner diminta untuk memberikan tanda ada tidaknya gangguan pada bagian area tubuh tersebut (tidak ada di daftar pustaka) (Kroemer, 2001). NBM ditujukan untuk mengetahui lebih detail bagian tubuh yang mengalami gangguan atau rasa sakit saat bekerja. Dengan NBM dapat melakukan identifikasi dan memberikan penilaian terhadap keluhan rasa sakit yang dialami. Kuesioner *Nordic Body Map* adalah kuesioner yang paling sering digunakan untuk mengetahui ketidaknyamanan pada para pekerja karena sudah terstandarisasi dan tersusun rapi.

Nordic Body Map digunakan untuk mengetahui keluhan *musculoskeletal disorder* (MSDs) yang dirasakan pekerja. Keluhan MSDs tersebut akan diketahui dengan menggunakan kuesioner yang berupa beberapa jenis keluhan MSDs pada peta tubuh manusia. Melalui kuesioner ini dapat diketahui bagian otot yang mengalami keluhan dengan tingkat keluhan mulai dari Tidak Sakit, Agak Sakit, Sakit, dan Sangat Sakit. Hasil NBM dapat mengestimasi jenis dan tingkat keluhan, kelelahan, serta kesakitan pada bagian-bagian otot yang dirasakan pekerja, dengan melihat dan menganalisis peta tubuh yang diambil dari pengisian kuesioner NBM mulai dari rasa yang tidak nyaman sampai sangat sakit.

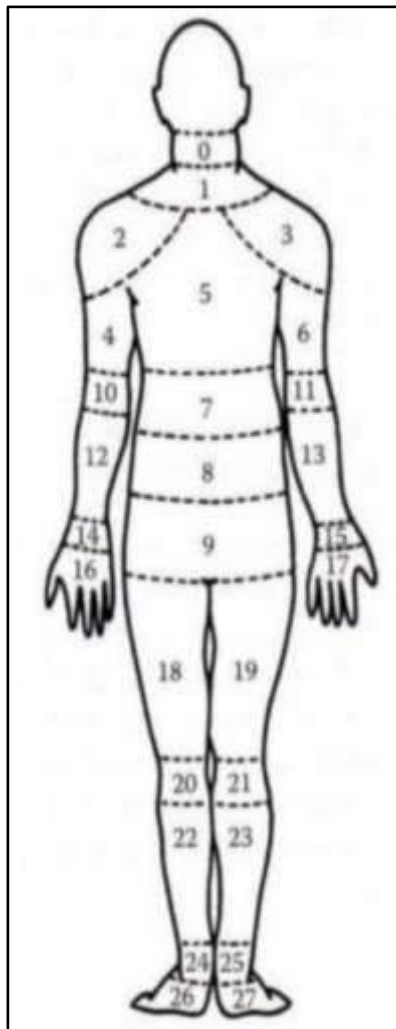
3. LANDASAN TEORI

Nordic Body Map (NBM) berupa kuesioner yang paling sering digunakan untuk mengetahui ketidaknyamanan atau kesakitan pada tubuh. Responden yang mengisi kuesioner diminta untuk memberikan tanda ada tidaknya gangguan pada bagian area tubuh tersebut. NBM ditujukan untuk mengetahui lebih detil bagian tubuh yang mengalami gangguan atau rasa sakit saat bekerja. Dengan NBM dapat melakukan identifikasi dan memberikan penilaian terhadap keluhan rasa sakit yang dialami. Kuesioner *Nordic Body Map* adalah kuesioner yang paling sering digunakan untuk mengetahui ketidaknyamanan pada para pekerja karena sudah terstandarisasi dan tersusun rapi.

Nordic Body Map digunakan untuk mengetahui keluhan *musculoskeletal disorder* (MSDs) yang dirasakan pekerja. Keluhan MSDs tersebut akan diketahui dengan menggunakan kuesioner yang berupa beberapa jenis keluhan MSDs pada peta tubuh manusia. Melalui kuesioner ini dapat diketahui bagian otot yang mengalami keluhan dengan tingkat keluhan mulai dari Tidak Sakit, Agak Sakit, Sakit dan Sangat Sakit. Hasil NBM dapat mengestimasi jenis dan tingkat keluhan, kelelahan, serta kesakitan pada bagian-bagian otot yang dirasakan pekerja, dengan melihat dan menganalisis peta tubuh yang diambil dari pengisian kuesioner NBM mulai dari rasa yang tidak nyaman sampai sangat sakit.

Menurut Santoso dkk. (2014), untuk mengetahui lebih detail bagian tubuh yang mengalami gangguan atau rasa sakit saat bekerja dapat digunakan metode *Nordic Body Map*, meskipun bersifat subjektif, namun kuesioner ini sudah terstandarisasi dan valid untuk digunakan.

Responden diminta untuk memberikan penilaian terhadap bagian tubuhnya yang dirasakan sakit selama melakukan aktivitas kerja sesuai dengan skala likert yang telah ditentukan. Kemudian responden mengisi pada formulir kuesioner *Nordic Body Map*, responden cukup memberi tanda centang (✓) pada bagian tubuh mana saja yang dirasakan sakit oleh responden sesuai dengan tingkat keluhan yang dirasakan responden.



Gambar 2.1 Peta Bagian Tubuh

4. PROSEDUR PELAKSANAAN

4.1 Persiapan Praktikum Ergonomi

Persiapan sebelum melakukan identifikasi bahaya sebaiknya memperhatikan beberapa hal berikut ini:

1. Menyiapkan alat tulis
2. Menyiapkan lembar Form Praktikum Ergonomi atau kuesioner *Nordic Body Map*.

4.2 Langkah Kerja

1. Mengisi kuesioner *Hazard Nordic Body Map*.
2. Menentukan klasifikasi tingkat risiko berdasarkan total skor individu.
3. Analisis penyebab keluhan.

Form Hazard Nordic Body Map

Nama :
Umur : Tahun
Lama Bekerja : Tahun
Hari/Tanggal :
Waktu :
Lokasi :
Unit kerja :
Kelompok : 1.
2.
3.
4.
5.

Asisten Praktikum I : paraf ;
Asisten Praktikum II : paraf ;
Asisten Praktikum III : paraf ;
Asisten Praktikum IV : paraf ;

No	Jenis Keluhan	Tingkat Keluhan			
		Tidak Sakit	Agak Sakit	Sakit	Sangat Sakit
0	Sakit/kaku di leher bagian atas				
1	Sakit/kaku di leher bagian bawah				
2	Sakit di bahu kiri				
3	Sakit di bahu kanan				
4	Sakit pada lengan atas kiri				
5	Sakit di punggung				
6	Sakit pada lengan atas kanan				
7	Sakit pada pinggang				
8	Sakit pada bokong				
9	Sakit pada pantat				
10	Sakit pada siku kiri				
11	Sakit pada siku kanan				
12	Sakit pada lengan bawah kiri				
13	Sakit pada lengan bawah kanan				
14	Sakit pada pergelangan tangan kiri				
15	Sakit pada pergelangan tangan kanan				
16	Sakit pada tangan kiri				
17	Sakit pada tangan kanan				
18	Sakit pada paha kiri				
19	Sakit pada paha kanan				
20	Sakit pada lutut kiri				
21	Sakit pada lutut kanan				
22	Sakit pada betis kiri				

No	Jenis Keluhan	Tingkat Keluhan			
		Tidak Sakit	Agak Sakit	Sakit	Sangat Sakit
23	Sakit pada betis kanan				
24	Sakit pada pergelangan kaki kiri				
25	Sakit pada pergelangan kaki kanan				
26	Sakit pada kaki kiri				
27	Sakit pada kaki kanan				

Keterangan :

Tingkat Keluhan	Keterangan
1	Tidak Sakit
2	Agak Sakit
3	Sakit
4	Sangat Sakit

Total Skor Individu	Tingkat Risiko	Tindakan Perbaikan
28-49	Rendah	Belum diperlukan adanya tindakan perbaikan
50-70	Sedang	Mungkin diperlukan tindakan dikemudian hari
71-90	Tinggi	Diperlukan tindakan segera
92-122	Sangat Tinggi	Diperlukan tindakan menyeluruh sesegera mungkin

No	Bagian Tubuh	Analisa Penyebab
1		
2		
3		

MODUL III

PENGUKURAN INTENSITAS KEBISINGAN

1. TUJUAN PRAKTIKUM

Pengukuran tingkat kebisingan pada suatu lokasi kerja atau pada lingkungan sekitar lokasi kerja merupakan salah upaya awal untuk menjaga tenaga kerja dari bahaya Penyakit Akibat Kerja (PAK) dan menjaga keselamatan kerja, berikut ini tujuan dari praktikum Faktor Fisika Kerja yaitu pengukuran tingkat kebisingan adalah:

- Mahasiswa mengetahui cara penggunaan alat pengukuran kebisingan yaitu *Sound Level Meter* (SLM).
- Mahasiswa mengetahui prosedur pengukuran kebisingan pada lokasi kerja atau lingkungan sekitar lokasi kerja/ industri.
- Mahasiswa mengetahui faktor-faktor yang mempengaruhi kebisingan serta dampak dan cara penanganannya terhadap tenaga kerja dan lingkungan sekitar lokasi kerja.

2. DESKRIPSI KEGIATAN PRAKTIKUM

Praktikum pengukuran tingkat kebisingan merupakan kegiatan yang dilakukan secara langsung (pengukuran *in situ*) pada lokasi kerja atau pada tapak proyek. Pengukuran tingkat kebisingan merupakan upaya identifikasi awal untuk mengetahui faktor fisika lingkungan kerja yang berpotensi menjadi penyebab kecelakaan kerja atau Penyakit Akibat kerja (PAK). Pelaksanaan pengukuran tingkat kebisingan dapat dilakukan pada dua lokasi, yaitu lokasi kerja atau aktivitas tenaga kerja dan pada lokasi sekitar lingkungan kerja atau pada lingkungan sekitar.

Pengukuran pada kedua lokasi sesuai dengan tujuan pengukuran tingkat kebisingan. Pengukuran pada kedua lokasi menggunakan standar atau baku mutu yang berbeda yaitu dari Kementerian Lingkungan Hidup dan dari Kementerian Tenaga Kerja, lokasi pengukuran pertama adalah pada lokasi tapak proyek atau lokasi aktivitas kerja (KepMenNaKer) dan lokasi kedua adalah lingkungan sekitar dari suatu kawasan industri atau pabrik yang

menjadi sumber dampak (kebisingan) dan berpotensi terhadap lingkungan hidup sekitar (KepMenLH).

3. LANDASAN TEORI

3.1 Pengertian Kebisingan

Secara subjektif kebisingan adalah bunyi yang tidak diinginkan dari usaha atau kegiatan dalam tingkat dan waktu tertentu yang dapat menimbulkan gangguan kesehatan manusia dan kenyamanan lingkungan. Tingkat kebisingan adalah ukuran bunyi yang dinyatakan dalam satuan desibel (dB). Kebisingan merupakan suara yang tidak disukai atau tidak diharapkan seseorang atau getaran suara yang kompleks yang sifat getarannya tidak periodik. Bunyi didengar sebagai rangsangan-rangsangan pada telinga oleh getaran-getaran melalui media elastis, dan manakala bunyi-bunyi tersebut tidak dikehendaki, maka dinyatakan sebagai kebisingan.

Terdapat dua hal yang mempengaruhi kualitas suatu bunyi, yaitu frekuensi dan intensitasnya. Frekuensi dinyatakan dalam jumlah getaran per detik atau disebut *Hertz* (Hz) yaitu jumlah dari golongan-golongan yang sampai ditelinga setiap detiknya. Biasanya suatu kebisingan terdiri dari campuran sejumlah gelombang- gelombang sederhana dari beraneka frekuensi. Nada dari kebisingan ditentukan dari frekuensi-frekuensi yang ada. Intensitas atau arus energi persatuan luas biasanya dinyatakan dinyatakan dalam suatu logaritma yang disebut desibel (dB) dengan membandingkannya dengan kekuatan dasar $0,0002 \text{ dyne/cm}^2$ yaitu kekuatan dari bunyi dengan frekuensi 1.000 Hz yang tepat dapat didengar oleh telinga normal.

Telinga manusia mampu mendengar frekuensi antara 16 – 20.000 Hz, sedangkan sensitivitas terhadap frekuensi-frekuensi tersebut berbeda-beda. Frekuensi kurang dari 16 Hz disebut infrasonik dan di atas 20.000 Hz disebut ultrasonik, frekuensi untuk komunikasi (percakapan) sekitar 250 Hz – 3.000 Hz. Desibel (dB) satuan untuk mengukur tekanan suara, dan intensitas suara. Pada skala desibel, 1 (satu) mewakili suara lemah yang terdengar dan 120 umumnya dianggap permulaan dari kesakitan. Pengukuran tingkat kebisingan, biasanya menggunakan tiga macam skala desibel, yaitu;

1. Skala desibel A/dB(A); untuk memperlihatkan perbedaan kepekaan yang besar pada frekuensi rendah dan tinggi yang menyerupai reaksi telinga untuk intensitas rendah.
2. Skala desibel B/dB (B); untuk memperlihatkan kepekaan telinga terhadap bunyi dengan intensitas sedang.
3. Skala desibel C/dB (C); untuk bunyi dengan intensitas tinggi.

Suara terkecil yang dapat didengarkan oleh manusia yang sehat pada latar belakang yang tenang dikenal juga sebagai batas awal pendengaran yaitu 10 dB (A), dan batas maksimum suara yang dapat diterima adalah 140 dB (A). Kebisingan yang ditimbulkan oleh daerah industri dibedakan menjadi tiga, yaitu bising yang berfrekuensi tinggi (*wine band noise*), bising yang berfrekuensi rendah (*narrow band noise*) dan bising yang tiba-tiba dan keras (*impulse noise*). Berikut ini beberapa tingkat kebisingan (suara) yang dapat digunakan;

Tabel 3.1 Tingkat Suara yang Digunakan

No.	Sumber	Desibel (dBA)
1	Berbisik	20
2	Kantor yang tenang	50
3	Percakapan normal	60
4	Kantor yang bising	80
5	Gergaji	90
6	Gergaji mesin	90
7	Mesin gerinda	100
8	Truk yang lewat	100
9	Pesawat jet	150

Sumber: Anizar, 2009.

Tujuan pengukuran kebisingan biasanya dilakukan sesuai dengan tujuan pengukuran kebisingan itu sendiri, yaitu (1). Pengukuran yang ditujukan untuk mengendalikan terhadap lingkungan kerja, pengukuran untuk tujuan ini dilakukan di tempat kerja berada dan menghabiskan waktu kerjanya, biasanya pengukuran dilakukan pada pagi hari, siang dan sore hari (2). Pengukuran yang dilakukan untuk mempengaruhi pengaruhnya terhadap tenaga kerja yang terpapar (mendapatkan tingkat kebisingan rata-rata selama

8 jam kerja berturut-turut), sehingga hasilnya dapat dihubungkan dengan penelitian terhadap tenaga kerja yang bersangkutan (kesehatannya).

Berikut ini beberapa jenis-jenis kebisingan ;

1. Bising terus menerus ; bising yang mempunyai perbedaan tingkat intensitas bunyi di antara maksimum dan minimum yang kurang dari 3 dB (A), contoh bunyi yang dihasilkan dari mesin penenun tekstil.
2. Bising fluktuatif; bunyi bising yang mempunyai perbedaan tingkat di antara intensitas yang tinggi dengan yang rendah lebih dari 3 dB (A).
3. Bising Impuls/Impulsif ; bunyi bising yang mempunyai intensitas yang sangat tinggi dalam waktu yang singkat, contoh tembakan senjata api.
4. Bising bersela; bunyi yang terjadi di dalam jangka waktu tertentu serta berulang, contoh gergaji.

3.2 Standar Baku Tingkat Kebisingan

Standar baku mutu yang digunakan untuk mengukur tingkat kebisingan dari usaha atau kegiatan dalam tingkat dan waktu tertentu yang dapat menimbulkan gangguan kesehatan manusia dan kenyamanan lingkungan adalah **Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup No. 48 Tahun 1996 tentang Baku Tingkat Kebisingan.**

Berikut ini batas maksimal tingkat kebisingan yang diperbolehkan dibuang ke lingkungan dari usaha atau kegiatan sehingga tidak menimbulkan gangguan kesehatan manusia dan kenyamanan lingkungan.

Tabel 3.2 Baku Tingkat Kebisingan pada Lingkungan

No.	Peruntukan Kawasan/Lingkungan Kesehatan	Tingkat Kebisingan dB (A)
1	Peruntukan Kawasan a. Perumahan dan pemukiman b. Perdagangan dan jasa c. Perkantoran dan perdagangan d. Ruang Terbuka Hijau e. Industri f. Pemerintahan dan fasilitas umum g. Rekreasi h. Khusus ; - Bandar Udara - Stasiun kereta api - Pelabuhan laut - Cagar Budaya	55 70 65 50 70 60 70 60 70
2.	Lingkungan Kegiatan a. Rumah sakit atau sejenisnya b. Sekolah atau sejenisnya c. Tempat ibadah atau sejenisnya	55 55 55

Sumber : Lampiran I KepMen LH No. 48 Tahun 1996 tentang Baku Tingkat Kebisingan.

1. Metode Pengukuran Sederhana

Metode pengukuran menggunakan sound level meter, diukur tingkat tekanan bunyi dB(A) selama 10 (sepuluh) menit untuk tiap pengukuran, pembacaan hasil tingkat kebisingan dilakukan setiap 5 (lima) detik.

2. Metode Pengukuran Langsung

Dengan sebuah *integrating sound level meter* yang mempunyai fasilitas pengukuran L_{TMS} , yaitu L_{eq} dengan waktu ukur setiap 5 detik, dilakukan pengukuran selama (sepuluh) menit.

Waktu pengukuran dilakukan selama aktivitas 24 jam (L_{SM}) dengan cara pada siang hari tingkat aktivitas yang paling tinggi selama 10 jam (L_S) pada waktu 06.00 – 22.00 dan aktivitas dalam hari selama 8 jam (L_M) pada selang waktu 22.00-06.00. Setiap Pengukuran harus dapat mewakili selang waktu tertentu dengan menetapkan paling sedikit 4 waktu pengukuran pada siang hari dan pada malam hari paling sedikit 3 waktu pengukuran, sebagai contoh ;

L1 pada jam 07.00 untuk mewakili jam 06.00 – 09.00 L2 pada jam 10.00 untuk mewakili jam 09.00 – 11.00 L3 pada jam 15.00 untuk mewakili jam 14.00 – 17.00 L4 pada jam 20.00 untuk mewakili jam 17.00 – 22.00 L5 pada jam 23.00 untuk mewakili jam 22.00 – 24.00 (Malam) L6 pada jam 01.00 untuk mewakili jam 24.00 – 03.00 (Malam) L7 pada jam 04.00 untuk mewakili jam 03.00 – 06.00 (Malam)

Keterangan; L_{eq} (*equivalent Continuous Noise Level*) atau tingkat kebisingan sinambung setara ialah nilai tertentu kebisingan dari kebisingan yang berubah- ubah (fluktuatif selama waktu tertentu, yang setara dengan tingkat kebisingan dari kebisingan yang ajeg (*steady*) pada selang waktu yang sama. Selama 10 menit dengan *sampling rate* tiap 5 detik adalah 120 Data.

L_{TMS} : L_{eq} dengan waktu sampling tiap 5 detik

L_S : L_{eq} selama siang hari

L_M : L_{eq} selama malam hari

L_{SM} : L_{eq} selama siang hari dan malam

Metode perhitungan:

L_s dihitung sebagai berikut:

$$L_s = 10 \log 1/16 (T1.10^{01.L1} + ... + T4.10^{01.L4}) \text{ dB (A)}$$

L_m dihitung sebagai berikut:

$$L_s = 10 \log 1/8 (T5.10^{01.L5} + ... + T7.10^{01.L7}) \text{ dB (A)}$$

Untuk mengetahui apakah tingkat kebisingan sudah melampaui tingkat kebisingan maka perlu dicari nilai L_{SM} dari pengukuran lapangan. L_{SM} dihitung dengan rumus:

$$L_{SM} = 10 \log 1/24 (16.10^{01.Ls} + ... + 8.10^{01.Lm}) \text{ dB (A)}$$

Evaluasi dari perhitungan dapat dibandingkan dengan nilai bakumutu tingkat kebisingan yang ditetapkan dengan toleransi +3 dB (A).

3.3 Nilai Ambang Batas (Nab) Faktor Fisika di Tempat Kerja

Nilai Ambang Batas (NAB) untuk tenaga kerja yang melakukan pekerjaan di dalam ruang tertutup atau terbuka (tempat kerja) menggunakan **Keputusan Menteri Tenaga Kerja Republik Indonesia No. Kep.51/MEN/1999 tentang Nilai Ambang Batas (NAB) Faktor Fisika di Tempat Kerja.**

Pengukuran tingkat kebisingan pada tempat kerja yang menjadi salah satu sumber bahaya secara fisika terhadap tenaga kerja, standar faktor fisika (kebisingan) yang dapat diterima tenaga kerja tanpa mengakibatkan penyakit atau gangguan kesehatan, dalam pekerjaan sehari-hari untuk waktu tidak melebihi 8 jam sehari atau 40 jam seminggu. Berikut ini NAB (Nilai Ambang Batas) kebisingan serta waktu pemajaman.

Tabel 3.3 Nilai Ambang Batas Kebisingan

Waktu paparan per hari		Intensitas kebisingan dalam dB A
8	Jam	85
4		88
2		91
1		94
30	Menit	97
15		100
7,5		103
3,75		106
1,88		109
0,94		112
28,12	Detik	115
14,06		118
7,03		121
3,52		124
1,76		127
0,88		130
0,44		133
0,22		136
0,11		139

Catatan : Tidak boleh terpajan lebih dari 140 dBA, walaupun sesaat.

3.4 Persyaratan Kesehatan Lingkungan Kerja Perkantoran dan Industri

Pengukuran tingkat kebisingan yang melebihi Nilai Ambang Batas Kebisingan (NAB) pada tenaga kerja dapat mengganggu produktivitas tenaga kerja serta menyebabkan Penyakit Akibat Kerja (PAK). Berdasarkan perihal tersebut dan sebagai bahan analisis serta pembahasan maka dapat juga menggunakan **Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No. 1405/MENKES/SK/XI/2002 tentang Persyaratan Kesehatan Lingkungan Kerja Perkantoran dan Industri.**

4. ALAT YANG DIGUNAKAN

Alat yang digunakan adalah;

1. *Sound Level Meter* (Model SL-4011) Merk Lutron
2. Kamera (Dokumentasi)
3. Alat ukuran (Meteran)
4. *Ear Plug/Ear Muff*
5. Sepatu *Safety*

5. BAHAN YANG DIGUNAKAN

Bahan yang digunakan adalah:

1. Baterai *type 6F22 9V (For Transistor Radios)*
2. Baterai A++ untuk kamera
3. Alat Tulis

6. PROSEDUR PELAKSANAAN

6.1 Persiapan Pengukuran Kebisingan

Persiapan sebelum melakukan pengukuran tingkat kebisingan sebaiknya memperhatikan beberapa hal berikut:

- ✓ Pastikan kondisi peralatan siap untuk digunakan termasuk *Sound Level meter*, kamera dan alat ukur (meteran)
- ✓ Cek baterai pada alat dan perhatikan layar LCD pada alat
- ✓ Lakukan kalibrasi peralatan agar pengukuran tingkat kebisingan akurat (dilakukan pada Lab. Lingkungan PPLH UNMUL)
- ✓ Praktikan (mahasiswa) melengkapi diri dengan APD yaitu *ear muff* atau *erg plug* serta sepatu *safety*

6.2 Langkah Kerja

Langkah I (Form K-1)

Identifikasi rencana lokasi pengukuran tingkat kebisingan (Form K-1)

1. Informasi sumber bising (jenis sumber bising, perawatan, usia mesin/alat, APD, SOP mesin, dll)
2. Informasi pekerja (usia, lama kerja, kesehatan pekerja, dll)
3. Informasi waktu kerja (*shift* kerja, jam kerja, dan waktu istirahat)

Form K-1

Nama Perusahaan/ Lokasi :
Alamat :
Selang Waktu : Lokasi Kerja ; Leq (8 Jam/ *jam kerja)
 Siang Hari ; L1 (07.00)/ L2 (10.00)/ L3 (15.00)

Pengukuran Pada Lingkungan Hidup :

Siang Hari ; L1 (07.00)/ L2 (10.00)/ L3 (15.00)/ L4 (20.00)

Malam Hari ; L5 (23.00)/ L6 (01.00)/ L7 (04.00)

** coret yang tidak perlu*

Nama Kelompok : 1.
 2.
 3.
 4.
 5.

Asisten Praktikum I : paraf ;

Asisten Praktikum II : paraf ;

Asisten Praktikum III : paraf ;

Asisten Praktikum IV : paraf ;

Tanggal :

No.	Identifikasi Lokasi	Keterangan
1.	Informasi Sumber Bising	
2.	Informasi Pekerja	

3.	Informasi Waktu Kerja	
4.	Informasi lain	
5.	Keterangan Lokasi	

Langkah II (Form K-2)

1. Periksa kelengkapan peralatan dan bahan (SLM dan kondisi baterai).
2. Kalibrasi alat SLM.
3. Persiapan kamera untuk dokumentasi lingkungan sekitar lokasi praktik.
4. Persiapan alat ukur jarak (meteran) untuk mengukur sumber bising dan pekerja.
5. Penentuan lokasi dan waktu pengukuran yang proporsional.

Form K-2**Nama Perusahaan/****Lokasi****:****Alamat****:****Selang Waktu****: Lokasi Kerja : Leq (8 Jam/ *jam kerja)****Siang Hari :L1 (07.00)/ L2 (10.00)/ L3 (15.00)****Pengukuran Pada Lingkungan Hidup :****Siang Hari ; L1 (07.00)/ L2 (10.00)/ L3 (15.00)/ L4 (20.00)****Malam Hari ; L5 (23.00)/ L6 (01.00)/ L7 (04.00)**** coret yang tidak perlu***Nama Kelompok**

- : 1.**
2.
3.
4.
5.

Jenis/ Tipe Alat**:****Asisten Praktikum I paraf ;****Asisten Praktikum II.....paraf ;****Asisten Praktikum III.....paraf ;****Asisten Praktikum IV.....paraf ;****Tanggal****:**

No.	Penentuan Lokasi Pengukuran/ Nama Lokasi	Deskripsi Lokasi Pengukuran (Jarak sumber bising dan pekerja, waktu pengukuran & pertimbangan lokasi pengukuran yang dianggap perlu)

--	--	--

III (Form K-3)

1. Melakukan pengukuran sesuai dengan lokasi yang telah ditentukan.
2. Mencatat hasil pengukuran pada form sampel.
3. Mencatat lamanya terpapar per hari (untuk lokasi kerja).
4. Melakukan dokumentasi pengukuran.
5. Mencatat kondisi-kondisi sekitar yang dianggap perlu.

Form K-3

Nama Perusahaan/

Lokasi

:

Alamat

:

Selang Waktu

: Lokasi Kerja ; Leq (8 Jam/ *jam kerja)

Siang Hari ; L1 (07.00)/ L2 (10.00)/ L3 (15.00)

Pengukuran Pada Lingkungan Hidup :

Siang Hari ; L1 (07.00)/ L2 (10.00)/ L3 (15.00)/ L4 (20.00)

Malam Hari ; L5 (23.00)/ L6 (01.00)/ L7 (04.00)

** coret yang tidak perlu*

Nama Kelompok

- : 1.**
2.
3.
4.
5.

Jenis/ Tipe Alat

:

Asisten Praktikum I paraf ;

Asisten Praktikum II.....paraf ;

Asisten Praktikum III.....paraf ;

Asisten Praktikum IV.....paraf ;

Tanggal Pengukuran

:

No.	Lokasi dan Waktu Pengukuran	Data Pengukuran																																																																																																																																															
1.	Lokasi I	<table><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>																																																																																																																																															

No.	Informasi Lain yang Dianggap Perlu	

Langkah IV (Form K-4)

1. Melakukan wawancara singkat kepada tenaga kerja terkait keluhan pendengaran.
2. Penggunaan Alat pelindung diri (APD) (*ear plug* atau *ear muff*).
3. Riwayat kesehatan/ pemeriksaan tenaga kerja.
4. Pengelolaan waktu kerja/*shift*.
5. Kegiatan setelah bekerja (di rumah).
6. Waktu istirahat dalam satu hari.
7. Mencatat informasi lain yang dianggap perlu.

Form K-4

Nama Perusahaan/

Lokasi

:

Alamat

:

Selang Waktu

: Lokasi Kerja ; Leq (8 Jam/ *jam kerja)

Siang Hari ; L1 (07.00)/ L2 (10.00)/ L3 (15.00)

Pengukuran Pada Lingkungan Hidup :

Siang Hari ; L1 (07.00)/ L2 (10.00)/ L3 (15.00)/ L4 (20.00)

Malam Hari ; L5 (23.00)/ L6 (01.00)/ L7 (04.00)

* coret yang tidak perlu

Nama Kelompok

: 1.

2.

3.

4.

5.

Jenis/ Tipe Alat

:

Asisten Praktikum I paraf ;

Asisten Praktikum II.....paraf ;

Asisten Praktikum III.....paraf ;

Asisten Praktikum IV.....paraf ;

Tanggal Pengukuran

:

No.	Pertanyaan Wawancara Singkat	Informasi Hasil Wawancara Singkat Kepada Pekerja
1.	Apakah ada keluhan pendengaran pada telinga ?	
2.	Apakah pernah dilakukan pemeriksaan kesehatan terutama pada indra pendengaran?	
3.	Informasi/ sosialisasi atau penggunaan APD dari pihak manajemen kepada para pekerja ?	
4.	Informasi waktu kerja/ <i>shift</i> terhadap waktu istirahat (kantor dan rumah) dan kegiatan di rumah?	
5.	Keterangan Lain	

Langkah V (Form K-5A / Form K-5B / Form K-5C)

1. Melakukan tabulasi/ pengelompokan data.
2. Hasil pengelompokan data di gunakan rumus perhitungan.
3. Mencari data L_{TMS} (Waktu L1 s/d L3 dan Waktu L1 s/d L7) (**Form K-5A**).
4. Perhitungan L_s (Siang hari) dan L_m (Malam hari) (**Form K-5B**).
5. Perhitungan L_{SM} (**Form K-5C**).
6. Membuat laporan sementara hasil pengukuran untuk arahan pengendalian atau pengelolaan kebisingan.

Form K-5A**(Jumlah Rangkap Menyesuaikan Lokasi)****nama Perusahaan/****Lokasi****:****Alamat****:****Selang Waktu****: Lokasi Kerja ; Leq (8 Jam/ *jam kerja)****Siang Hari ; L1 (07.00)/ L2 (10.00)/ L3 (15.00)****Pengukuran Pada Lingkungan Hidup :****Siang Hari ; L1 (07.00)/ L2 (10.00)/ L3 (15.00)/ L4 (20.00)****Malam Hari ; L5 (23.00)/ L6 (01.00)/ L7 (04.00)**** coret yang tidak perlu***Nama Kelompok****: 1.****2.****3.****4.****5.****Jenis/ Tipe Alat****:****Asisten Praktikum I paraf ;****Asisten Praktikum II.....paraf ;****Asisten Praktikum III.....paraf ;****Asisten Praktikum IV.....paraf ;****Tanggal Pengukuran****:**

No.	Rumus Perhitungan dan Waktu Pengukuran	Tabulasi Data																																																																	
1.	Waktu L1 s/d L3 Atau Waktu L1 s/d L7 Rumus ; $L_{TMS} = 10 \log \frac{1}{120} \sum n_k 10^{0,1.L_k}$	Tabulasi Data Pengukuran <table><tr><th>No.</th><th>L_k</th><th>n_k</th><th>Hasil</th></tr><tr><td>1.</td><td></td><td></td><td rowspan="20"></td></tr><tr><td>2.</td><td></td><td></td></tr><tr><td>3.</td><td></td><td></td></tr><tr><td>4.</td><td></td><td></td></tr><tr><td>5.</td><td></td><td></td></tr><tr><td>6.</td><td></td><td></td></tr><tr><td>7.</td><td></td><td></td></tr><tr><td>8.</td><td></td><td></td></tr><tr><td>9.</td><td></td><td></td></tr><tr><td>10</td><td></td><td></td></tr><tr><td>11.</td><td></td><td></td></tr><tr><td>12.</td><td></td><td></td></tr><tr><td>13.</td><td></td><td></td></tr><tr><td>14.</td><td></td><td></td></tr><tr><td>15</td><td></td><td></td></tr><tr><td>16.</td><td></td><td></td></tr><tr><td>17.</td><td></td><td></td></tr><tr><td>18.</td><td></td><td></td></tr><tr><td>19.</td><td></td><td></td></tr><tr><td>20.</td><td></td><td></td></tr></table>	No.	L _k	n _k	Hasil	1.				2.			3.			4.			5.			6.			7.			8.			9.			10			11.			12.			13.			14.			15			16.			17.			18.			19.			20.		
No.	L _k	n _k	Hasil																																																																
1.																																																																			
2.																																																																			
3.																																																																			
4.																																																																			
5.																																																																			
6.																																																																			
7.																																																																			
8.																																																																			
9.																																																																			
10																																																																			
11.																																																																			
12.																																																																			
13.																																																																			
14.																																																																			
15																																																																			
16.																																																																			
17.																																																																			
18.																																																																			
19.																																																																			
20.																																																																			

2.	Pembahasan Sementara	
----	-------------------------	--

Form K-5B**Perhitungan L_s dan L_m (*2 Rangkap) atau L_{eq} Lokasi Kerja****Nama Perusahaan/****Lokasi****:****Alamat****:****Selang Waktu****: Lokasi Kerja ; L_{eq} (8 Jam/ *jam kerja)****Siang Hari ; L1 (07.00)/ L2 (10.00)/ L3 (15.00)****Pengukuran Pada Lingkungan Hidup :****Siang Hari ; L1 (07.00)/ L2 (10.00)/ L3 (15.00)/ L4 (20.00)****Malam Hari ; L5 (23.00)/ L6 (01.00)/ L7 (04.00)**** coret yang tidak perlu***Nama Kelompok**

- : 1.**
2.
3.
4.
5.

Jenis/ Tipe Alat**:****Asisten Praktikum I paraf ;****Asisten Praktikum II.....paraf ;****Asisten Praktikum III.....paraf ;****Asisten Praktikum IV.....paraf ;****Tanggal Pengukuran****:**

No.	Waktu Pengukuran	Rumus dan Hasil Perhitungan
1.	L_{eq} = Perhitungan waktu kerja (lokasi kerja)	Rumus Perhitungan pada Lokasi Kerja L_{eq} dihitung sebagai berikut; $L_{eq} = 10 \log 1/8 (T1.10^{01.L1} + ...+T3.10^{01.L3}) \text{ dB (B)}$ Rumus Perhitungan pada Lingkungan Hidup

	$L_S = L_{eq}$ selama siang Hari $L_M = L_{eq}$ selama malam Hari	L_S dihitung sebagai berikut; $L_S = 10 \log 1/16 (T1.10^{01.L1} + ... + T4.10^{01.L4}) \text{ dB (A)}$ L_M dihitung sebagai berikut; $L_M = 10 \log 1/8 (T5.10^{01.L5} + ... + T7.10^{01.L7}) \text{ dB (A)}$
2.	Hasil Perhitungan	

Form K-5C**Perhitungan L_{sm}** **Nama Perusahaan/****Lokasi****:****Alamat****:**

Nama Kelompok : 1.
 2.
 3.
 4.
 5.

Asisten Praktikum I paraf ;**Asisten Praktikum II**.....paraf ;**Asisten Praktikum III**.....paraf ;**Asisten Praktikum IV**.....paraf ;**Tanggal Pengukuran** :

No.	Waktu Pengukuran	Rumus dan Hasil Perhitungan
1.	L_{sm} = Tingkat Kebisingan 24 Jam	Rumus Perhitungan $L_{SM} = 10 \log 1/24 (16 \cdot 10^{0.1 \cdot L_5} + 8 \cdot 10^{0.1 \cdot L_m}) \text{ dB (A)}$

2.	Hasil Perhitungan	
----	-------------------	--

3.	Pembahasan Sementara	
----	----------------------	--

Langkah VI (Form K-6)

1. Melakukan perbandingan hasil perhitungan terhadap standar yang ada
2. Membandingkan hasil perhitungan terhadap data wawancara
3. Melakukan identifikasi lokasi pengukuran dan tenaga kerja (jika diperlukan) setelah mendapatkan hasil perhitungan, sebagai upaya pengendalian atau pengelolaan kebisingan

Form K-6

Pembahasan Sementara

Nama Perusahaan/

Lokasi

:

Alamat

:

Nama Kelompok : 1.
2.
3.
4.
5.

Asisten Praktikum I paraf ;

Asisten Praktikum II.....paraf ;

Asisten Praktikum III.....paraf ;

Asisten Praktikum IV.....paraf ;

Tanggal Pengukuran :

No.	Lokasi Pengukuran dan Waktu Pengukuran	Pembahasan
1.	Pengamatan Lokasi Pengukuran	

2.	Waktu Pengukuran	
3.	Pembahasan Sementara	
4.	Perbandingan terhadap Hasil Wawancara	

5.	Upaya Pengendalian atau Pengelolaan Kebisingan	
----	--	--

MODUL IV

PENGUKURAN INTENSITAS PENCAHAYAAN

1. TUJUAN PRAKTIKUM

Pengukuran tingkat penerangan atau pencahayaan di lokasi kerja merupakan salah upaya awal untuk menjaga produktivitas tenaga kerja dan menghindarkan pekerja dari Penyakit Akibat Kerja (PAK), berikut ini tujuan dari praktikum Faktor Fisika Kerja yaitu pengukuran tingkat penerangan/ pencahayaan:

- Mahasiswa mengetahui cara penggunaan alat pengukur penerangan yaitu *Light Meter (Model LX-101A) Merk Lutron*.
- Mahasiswa mengetahui prosedur pengukuran penerangan (cahaya) pada lokasi kerja.
- Mahasiswa mengetahui faktor-faktor yang mempengaruhi penerangan (cahaya) serta dampak dan cara penanganannya.

2. DESKRIPSI KEGIATAN PRAKTIKUM

Praktikum pengukuran tingkat pencahayaan atau penerangan merupakan salah satu faktor fisika kerja dan kegiatan pengukuran dilakukan secara langsung (pengukuran in situ) pada lokasi kerja, penerangan pada lokasi kerja bisa berasal dari penerangan buatan (lampu) dan penerangan alamiah (cahaya matahari) tergantung dari kondisi gedung dan jenis pekerjaan. Pengukuran tingkat pencahayaan/ penerangan merupakan upaya untuk meningkatkan produktivitas tenaga kerja menghindarkan tenaga kerja dari Penyakit Akibat Kerja (PAK) terutama saraf mata (retina) akibat penerangan yang kurang atau tidak sesuai dengan aktivitas pekerjaan.

Pelaksanaan pengukuran tingkat penerangan dilakukan pada dua lokasi kerja sesuai dengan aktivitas pekerjaan, pengukuran pada lokasi pertama adalah lokasi kerja yang menggunakan meja kerja dan lokasi kedua adalah pada penerangan pada ruang kerja. Pengukuran pencahayaan menggunakan standar atau baku mutu yang disesuaikan dengan peruntukannya, standar yang digunakan dapat berasal dari Peraturan Menteri Perburuan tentang syarat

kesehatan, kebersihan serta penerangan tempat kerja dan dapat menggunakan Keputusan Menteri Kesehatan tentang persyaratan kesehatan lingkungan kerja perkantoran dan industri.

3. LANDASAN TEORI

3.1 Pengertian Penerangan/Pencahayaan

Salah satu faktor yang perlu diperhatikan dalam proses kerja adalah pencahayaan atau lebih sering dikenal dengan istilah penerangan. Tenaga kerja mampu melihat objek kerja apabila ada cahaya yang menerangi objek tersebut. Pantulan sinar yang mengenai saraf mata (retina) berlaku sebagai rangsangan bagi syaraf penglihatan yang selanjutnya diteruskan ke pusat saraf untuk diolah dan menghasilkan sensasi tertentu sesuai benda yang dilihat. Jika ditinjau dari sudut pandang kesehatan lingkungan yang terpenting bukanlah kuat cahaya atau *flux* cahaya akan tetapi kuat penerangan yaitu banyaknya cahaya yang dapat diterima oleh suatu benda atau objek sehingga benda atau objek tersebut terlihat oleh mata. Ukuran yang dipakai untuk mengukur kuat penerangan ialah “lux”. Jadi agar mata dapat menjalankan fungsinya dengan baik, dibutuhkan penerangan yang baik dan memadai.

Sumber penerangan ada dua macam yaitu sumber penerangan alami dan sumber penerangan buatan. Sumber penerangan alami diperoleh dari cahaya matahari yang terdapat di alam jika awan menutupi matahari maka jumlah cahaya yang masuk ke ruangan akan berkurang. Untuk itu cukup atau tidaknya suatu ruang kerja mendapat penerangan alami tergantung teknik pembuatan jendela atau lubang-lubang ventilasi. Sumber penerangan buatan seperti bersumber dari listrik, lampu minyak tanah, lampu gas dan lain sebagainya. Sumber penerangan buatan yang sering digunakan adalah:

a. Lampu Pijar

- ✓ Memberikan kesan psikis yang hangat karena berwarna kuning kemerahan
- ✓ Sangat tepat digunakan untuk tempat rekreasi
- ✓ Kurang tepat digunakan untuk ruang kerja karena menyebabkan panas sehingga lingkungan kerja menjadi kurang nyaman

b. Lampu Neon (*Flourescent*)

- ✓ Efisiensi tinggi
- ✓ Kesilauan rendah
- ✓ Tidak banyak bayangan
- ✓ Suhu rendah
- ✓ Terdapat dalam berbagai warna

Faktor–faktor benda dapat terlihat:

- ✓ Intensitas penerangan
- ✓ Penyebaran tingkat penerangan yang ada dalam lapangan penglihatan
- ✓ Ukuran objek atau benda
- ✓ Derajat kontras antara objek/ benda sekelilingnya
- ✓ Iluminasi dan lapangan penglihatan yang tergantung dari penerangan
- ✓ Waktu dan persepsi/lamanya melihat
- ✓ Usia tenaga kerja

Sistem distribusi penerangan buatan:

- ✓ Penerangan langsung (*Direct Lighting*) adalah semua cahaya (90% - 100%) didistribusikan ke bawah dan ke atas (0% - 10%). Cara ini sangat efisien karena banyak cahaya yang mencapai permukaan kerja maksimum. Apabila sumber penerangan terlalu kuat akan menimbulkan bayangan atau kesilauan.
- ✓ Penerangan semi-langsung (*Semi Direct Lighting*) adalah semua cahaya (60% - 90%) didistribusikan ke bawah dan ke atas (10% - 40%)
- ✓ Penerangan umum (*General Diffuse*) adalah semua cahaya (50%) didistribusikan ke bawah dan ke atas (50%).
- ✓ Penerangan semi tidak langsung (*Semi Direct Lighting*) adalah semua cahaya (40% - 60%) didistribusikan ke atas dan ke bawah (40% - 60%). Pada cara ini pantulan dari langit-langit harus tinggi, supaya cahaya yang dipantulkan ke bawah cukup tinggi.
- ✓ Penerangan tidak langsung (*Indirect Lighting*) adalah semua cahaya (90% - 100%) didistribusikan ke atas dan ke bawah (0% - 10%). Keuntungan cara ini tidak menimbulkan kesilauan, kerugiannya

mengurangi cahaya total yang jatuh ke permukaan.

Sifat cahaya ada dua yaitu:

- ✓ Secara kuantitas ; banyaknya cahaya yang jatuh pada suatu permukaan benda yang mengakibatkan terangnya permukaan benda tersebut. Intensitas yang diperlukan tergantung dari tingkat ketelitian, besar kecilnya benda, kontras antara objek dengan sekitarnya dan *brightness* sekitar objek.
- ✓ Secara kualitas ; menyangkut mengenai warna, arah sinar, difusi cahaya, jenis dan tingkat kesilauan.

Kesilauan (*glare*) adalah cahaya yang tidak diinginkan yaitu setiap luminansi yang berada dalam lapangan penglihatan yang menyebabkan rasa/ keadaan tidak nyaman dan kelelahan mata. Kesilauan dibagi menjadi tiga yaitu:

- ✓ *Disability Glare* yaitu banyaknya cahaya yang masuk ke mata seperti mengendarai mobil pada malam hari di mana lampu dari mobil di hadapannya terlalu terang.
- ✓ *Discomfort Glare* yaitu menatap langsung ke lampu pada malam hari, bekerja menatap matahari.
- ✓ *Reflected Glare* yaitu pantulan cahaya terlalu terang dari benda yang mengkilap.

Tabel 4.1 Nilai Pantulan (Reflektan) yang Dianjurkan

No.	Jenis Pantulan	Reflektan
1.	Langit-langit	80 – 90
2.	Dinding	40 – 60
3.	Perkakas	25 – 45
4.	Mesin dan Perlengkapan	30 – 50
5.	Lantai	20 – 40

Sumber: Balai Hiperkes dan Keselamatan Kerja DIY, 2007.

Faktor yang mempengaruhi intensitas kesilauan antara lain seperti luminansi sumber cahaya dan sekitarnya seperti langit-langit perlu diberi warna muda dan disinari secukupnya, ukuran dari sumber cahaya dan lokasi sumber cahaya yang berada di tengah lapangan penglihatan.

Tabel 4.2 Intensitas Penerangan yang Baik secara Umum Menurut Suma'mur

No.	Pekerjaan	Intensitas (lux)	Contoh
1.	Tidak Teliti	80 – 170	Penimbunan barang
2.	Agak Teliti	170 – 350	Pemasangan tidak teliti
3.	Teliti	350 – 700	Membaca dan mengambar
4.	Sangat Teliti	700 – 10000	Pemasangan teliti

Sumber: Balai Hiperkes dan Keselamatan Kerja DIY, 2007.

Warna cahaya untuk penerangan harus sesuai dengan objek kerja dan sekitarnya yaitu perbedaan warna yang tidak terlalu kontras. Selain itu warna cahaya juga harus sesuai dengan kondisi iklim kerja serta jenis pekerjaannya karena warna mempunyai pengaruh terhadap kondisi psikologis tenaga kerja, sebagai contoh berikut ;

- Warna kuning : akan memberi kesan luas sehingga cocok untuk tempat kerja yang sempit
- Warna hijau : akan memberi kesan sejuk menyegarkan sehingga cocok untuk tempat kerja dengan iklim kerja yang panas
- Warna Merah : akan memberi kesan merangsang sehingga sesuai untuk tempat kerja yang beriklim dingin

3.2 Standar Baku Penerangan dari Menteri Perburuan

Peraturan Menteri Perburuan No.7 Tahun 1964 tentang Syarat Kesehatan, Kebersihan serta Penerangan dalam Tempat Kerja.

Penerangan (cahaya) yang ada pada tempat kerja harus dapat mendukung pekerjaan yang dilakukan oleh pekerja, **kadar penerangan sebaiknya diukur setinggi tempat kerja yang sebenarnya atau setinggi perut untuk penerangan umum (± 1 meter)**, dan penerangan darurat mempunyai kekuatan minimal 5 lux, sedangkan penerangan halaman atau jalan-jalan lingkungan perusahaan minimal 20 lux. Berikut ini beberapa kategori kadar penerangan sesuai jenis pekerjaannya:

Tabel 4.3 Kadar Penerangan di Lingkungan Kerja Industri

No.	Jenis Kegiatan	Tingkat Pencahayaannya Minimal (Lux)	Keterangan
1	Penerangan yang cukup untuk pekerjaan-pekerjaan yang hanya membedakan barang kasar atau besar	50	- Mengerjakan bahan-bahan yang besar - Mengerjakan arang atau abu - Menyisihkan barang-barang yang besar - Mengerjakan bahan tanah/batu - Lingkungan jalan gang, tangga dalam gedung - Menyimpan barang dalam gudang
2	Penerangan yang cukup untuk pekerjaan-pekerjaan yang membedakan barang-barang kecil secara sepiantas lalu	100	- Pemasangan yang kasar - Mengerjakan barang-barang besi dan baja yang setengah selesai - Penggilingan padi - Pengupasan / pengambilan dan penyisihan bahan kapas - Kamar mesin uap - Alat pengangkut orang atau barang - Ruangan penerimaan atau pengiriman dengan barang - Tempat penyimpanan barang-barang sedang dan kecil - Kakus, kamar mandi dll
3	Penerangan yang cukup untuk pekerjaan membedakan barang-barang kecil yang agak teliti	200	- Pemasangan alat-alat yang sedang - Pekerjaan mesin dan bubut yang kasar - Menjahit tekstil atau kulit yang berwarna muda - Pemeriksaan/ percobaan kasar terhadap barang - Pemasukan/pengawetan bahan-bahan makanan dalam kaleng - Pembusukan daging - Mengerjakan kayu - Melapisi perabotan

4	Penerangan yang cukup untuk pekerjaan pembedaan yang teliti daripada barang-barang kecil dan halus	300	- Pekerjaan mesin yang teliti - Pemeriksaan yang teliti - Percobaan-percobaan yang teliti dan halus - Pembuatan tepung - Penyelesaian kulit - Penenunan bahan katun atau wol yang berwarna muda - Pekerjaan kantor yang berganti-ganti menulis dan membaca - Pekerjaan arsip dan seleksi surat-surat
5	Penerangan yang cukup untuk pekerjaan membedakan barang halus dengan contrast yang sedang dalam waktu yang lama	500 s/d 1000	- Pemasangan yang halus - Pekerjaan mesin yang halus - Pemeriksaan yang halus - Penyemiran yang halus - Pemotongan gelas kaca - Pekerjaan ukiran kayu - Menjahit bahan wol yang berwarna tua - Akuntan, pemegang buku, pekerjaan steno, mengetik atau pekerjaan kantor yang lama dan teliti.
6	Penerangan yang cukup untuk pekerjaan membedakan barang-barang yang sangat halus dengan contrast yang sangat kurang untuk waktu yang lama	≥ 1000	- Pemasangan yang ekstra halus (arloji) - Pemeriksaan yang ekstra halus (ampul obat) - Percobaan alat-alat yang ekstra halus - Tukang mas atau intan - Penilaian dan penyisihan hasil-hasil tembakau - Penyusunan huruf dan pemeriksaan fotokopi dalam percetakan

Peraturan Menteri Perburuhan No.7 Tahun 1964 tentang Syarat Kesehatan, Kebersihan serta Penerangan dalam Tempat Kerja.

3.3 Standar Baku Penerangan dari Menteri Kesehatan

Keputusan Menteri Kesehatan RI No. 1405/MENKES/SK/XI/2002 tentang Persyaratan Kesehatan Lingkungan Kerja Perkantoran dan Industri

Persyaratan kesehatan lingkungan pekerjaan baik pada lingkungan kerja perkantoran ataupun pada lingkungan kerja industri seperti penerangan atau pencahayaan akan sangat mempengaruhi kesehatan para kerja dan juga akan berpengaruh pada produktivitas pekerja dan kualitas barang yang

dihasilkan, penerangan pada lingkungan kerja perkantoran minimal 100 lux dan sistem penerangan tidak menimbulkan kesilauan, sedangkan intensitas cahaya pada lingkungan kerja industri adalah sebagai berikut :

Tabel 4.4 Intensitas Cahaya di Ruang Kerja Lingkungan Industri

No	Jenis Kegiatan	Tingkat Pencahayaannya Minimal (Lux)	Keterangan
1	Pekerjaan kasar dan tidak terus menerus	100	Ruang penyimpanan dan ruang peralatan/ instalasi yang memerlukan pekerjaan yang kontinyu
2	Pekerjaan kasar dan terus menerus	200	Pekerjaan dengan mesin dan perakitan kasar
3	Pekerjaan rutin	300	R. Administrasi, Ruang Kontrol, Pekerjaan mesin dan perakitan/ penyusun
4	Pekerjaan agak halus	500	Pembuatan gambar atau bekerja dengan mesin kantor Pekerjaan pemeriksaan atau pekerjaan dengan mesin
5	Pekerjaan halus	1000	Pemilihan warna, pemrosesan tekstil, pekerjaan mesin halus dan perakitan halus
6	Pekerjaan amat halus	1500 Tidak menimbulkan bayangan	Mengukir dengan tangan, pemeriksaan pekerjaan mesin dan perakitan yang sangat halus
7	Pekerjaan terinci	3000 Tidak menimbulkan bayangan	Pemeriksaan pekerjaan, perakitan sangat halus

Sumber: Keputusan Menteri Kesehatan RI No. 1405/MENKES/SK/XI/2002 tentang Persyaratan Kesehatan Lingkungan Kerja Perkantoran dan Industri.

4. ALAT YANG DIGUNAKAN

Alat yang digunakan adalah;

1. *Light Meter* (Model LX-101A) Merek Lutron
2. Kamera (Dokumentasi)
3. Alat ukuran (Meteran)

5. BAHAN YANG DIGUNAKAN

Bahan yang digunakan adalah:

1. Batrai type 6F22 9V (For Transistor Radios)
2. Batrai A++ untuk kamera
3. Alat tulis

6. PROSEDUR PELAKSANAAN

6.1 Persiapan Pengukuran Pencahayaan

Persiapan sebelum melakukan pengukuran pencahayaan/penerangan sebaiknya memperhatikan beberapa hal berikut ini;

1. Pastikan kondisi peralatan siap untuk digunakan termasuk *Lux Meter*, kamera dan alat ukur (meteran)
2. Cek baterai pada alat dan perhatikan layar LCD pada alat
3. Lakukan kalibrasi peralatan agar pengukuran akurat
4. Praktikan (mahasiswa) melengkapi diri dengan APD yaitu sesuai lokasi kegiatan, seperti sepatu *safety*, *ear muff* atau *ear plug* dll.

6.2 Langkah Kerja

Langkah I (*Form P-1*)

Identifikasi rencana lokasi pengukuran intensitas penerangan (*Form P-1*):

1. Informasi lokasi pengukuran penerangan (Lokasi pengukuran: penerangan setempat atau penerangan umum)
2. Informasi jenis pekerjaan (Tingkat pekerjaan atau ketelitian pekerjaan)
3. Informasi kondisi ruangan (jumlah meja/ alat dan luas ruangan per m²)
4. Informasi waktu kerja (*Shift* kerja, jam kerja, dan waktu istirahat)

Form P-1

Nama Perusahaan/

Lokasi

:

Alamat

:

Nama Kelompok : 1.
2.
3.
4.
5.

Asisten Praktikum I paraf ;

Asisten Praktikum II.....paraf ;

Asisten Praktikum III.....paraf ;

Asisten Praktikum IV.....paraf ;

Tanggal :

No.	Lokasi Pengukuran	Deskripsi Identifikasi Lokasi
1.	Lokasi Pengukuran (Penerangan setempat atau penerangan umum)	
2.	Jenis Pekerjaan/Aktivitas	
3.	Kondisi Ruangan (Peralatan, meja serta luas ruangan)	

4.	Waktu Kerja	
----	-------------	--

Langkah II (Form P-2)

Persiapan Pengukuran (Form P-2):

1. Identifikasi kelengkapan peralatan dan bahan (Lux meter dan kondisi baterai).
2. Persiapan kamera untuk dokumentasi lingkungan sekitar lokasi praktek.
3. Persiapan pengukuran ruangan (meteran) dan dokumentasi penerangan alami dan penerangan umum serta kondisi warna ruangan, lantai dan atau peralatan pada lokasi pengukuran pekerja.
4. Penentuan lokasi dan waktu pengukuran pengukuran yang proporsional.

Form P-2

Nama Perusahaan/

Lokasi

:

Alamat

:

Lokasi Penerangan : Penerangan setempat atau Penerangan Umum
(Luas)

**coret yang tidak perlu*

Nama Kelompok : 1.
2.
3.
4.
5.

Asisten Praktikum I paraf ;

Asisten Praktikum II.....paraf ;

Asisten Praktikum III.....paraf ;

Asisten Praktikum IV.....paraf ;

Tanggal :

No.	Penentuan Lokasi Pengukuran/ Nama Lokasi	Deskripsi Lokasi Pengukuran (Jenis peralatan, jumlah meja, warna ruangan, kondisi penerangan alami dan penerangan buatan, warna lantai, kondisi efek silau/ kesilauan & pertimbangan lokasi pengukuran yang dianggap perlu)

Langkah III (Form P-3)

Pengukuran Lapangan (Form P-3)

1. Melakukan pengukuran sesuai dengan lokasi yang telah ditentukan, penerangan setempat (Form P-3A) dan atau penerangan umum (Form P-3B).
2. Mencatat hasil pengukuran pada form sampel (hingga mendapat nilai angka yang stabil) dan pengulangan hingga 3 kali pengukuran (rata-rata).
3. Melakukan dokumentasi kegiatan Pengukuran.
4. Mencatat kondisi-kondisi sekitar yang dianggap perlu.

Form P-3A

Pengukuran Penerangan Setempat

Nama Perusahaan/

Lokasi

:

Alamat

:

Jenis

Penerangan

:

Nama Kelompok : 1.
2.
3.
4.
5.

Asisten Praktikum I paraf ;

Asisten Praktikum II.....paraf ;

Asisten Praktikum III.....paraf ;

Asisten Praktikum IV.....paraf ;

Tanggal :

Denah Penerangan Setempat

Meja/ Alat Kerja 1	Meja/ Alat Kerja 2	Meja/ Alat Kerja 3
Meja/ Alat Kerja 4	Meja/ Alat Kerja 5	Meja/ Alat Kerja 6

Hasil Pengukuran Penerangan Setempat

Ruangan/ Lokasi	Hasil Pengukuran (Lux)			Rerata
	Pengukuran I	Pengukuran II	Pengukuran III	

No.	Informasi Lain yang Dianggap Perlu	

Form P-3B
Pengukuran Penerangan Umum

Nama Perusahaan/

Lokasi

:

Alamat

:

Jenis Kegiatan/

Aktivitas

:

Jenis

Penerangan

:

Luas Ruangan

Kerja

:

***< 10 m² (ukuran pengukuran 1 m x 1 m)**

***Antara 10 m² – 100 m² (ukuran pengukuran (3 m x 3 m)**

****coret yang tidak perlu***

Nama Kelompok : 1.
2.
3.
4.
5.

Asisten Praktikum I paraf ;

Asisten Praktikum II.....paraf ;

Asisten Praktikum III.....paraf ;

Asisten Praktikum IV.....paraf ;

Tanggal :

Denah Penerangan Umum

Ukuran Ruangan < 10 m²

Titik potong garis horizontal

Panjang dan lebar ruangan 1 m x 1 m

Ukuran Ruangan Antara 10 m² – 100 m²

Titik potong garis horizontal

Panjang dan lebar ruangan 3 m x 3 m

Hasil Pengukuran Penerangan Umum

Jenis Kegiatan dan Luas Ruangan	Hasil Pengukuran (Lux)			Rerata
	Pengukuran I	Pengukuran II	Pengukuran III	

No.	Informasi Lain yang Dianggap Perlu	

Langkah IV (Form P-4)

Wawancara pada Pekerja (Form P-4)

1. Melakukan wawancara singkat kepada tenaga kerja terkait keluhan gangguan penglihatan (efek silau, kelelahan pada mata, rasa kurang nyaman hingga kurang kewaspadaan).
2. Riwayat kesehatan/ pemeriksaan tenaga kerja.
3. Pengelolaan waktu kerja/ *shift*.
4. Dan mencatat informasi lain yang dianggap perlu.

Form P-4

Nama Perusahaan/

Lokasi

:

Alamat

:

Lokasi

Penerangan

: Penerangan setempat

atau Penerangan Umum

(Luas)

**coret yang tidak perlu*

Nama Kelompok

- : 1.
2.
3.
4.
5.

Asisten Praktikum I paraf ;

Asisten Praktikum II.....paraf ;

Asisten Praktikum III.....paraf ;

Asisten Praktikum IV.....paraf ;

Tanggal :

No.	Pertanyaan Wawancara Singkat	Informasi Hasil Wawancara Singkat Kepada Pekerja
1.	Apakah ada keluhan pada mata (penglihatan) saat bekerja?	
2.	Apakah pernah dilakukan pemeriksaan kesehatan terutama pada indra penglihatan?	
3.	Informasi pemeriksaan mata dari pihak manajemen kepada para pekerja?	

4.	Informasi waktu kerja/ shift terhadap waktu istirahat (kantor dan rumah) dan kegiatan dirumah?	
5.	Keterangan Lain	

Pembahasan (Form P-5)

1. Melakukan perbandingan hasil perhitungan terhadap bakumutu.
2. Membandingkan hasil perhitungan terhadap data wawancara.
3. Melakukan identifikasi lokasi pengukuran dan tenaga kerja (jika diperlukan) setelah mendapatkan hasil perhitungan, sebagai upaya pengendalian atau pengelolaan penerangan umum atau penerangan setempat.

Form P-5

Pembahasan Sementara

Nama Perusahaan/

Lokasi

:

Alamat

:

Lokasi

Penerangan

: Penerangan setempat

atau Penerangan Umum

(Luas)

**coret yang tidak perlu*

Nama Kelompok

- : 1.
2.
3.
4.
5.

Asisten Praktikum I paraf ;

Asisten Praktikum II.....paraf ;

Asisten Praktikum III.....paraf ;

Asisten Praktikum IV.....paraf ;

Tanggal :

No.	Lokasi Pengukuran dan Waktu Pengukuran	Pembahasan
1.	Lokasi Pengukuran	
2.	Waktu Pengukuran	
3.	Pembahasan Sementara	
4.	Perbandingan terhadap Hasil Wawancara	
5.	Upaya Pengendalian atau Pengelolaan Penerangan Setempat dan Umum	

PEDOMAN LAPORAN AKHIR PRAKTIKUM

1. FORMAT PENULISAN

1.1 Pengetikan

Format untuk pengetikan laporan akhir praktikum adalah sebagai berikut:

1. Ukuran kertas dan batas tepi
Ukuran kertas yang digunakan adalah A4 (210 x 297 mm). Margin yang digunakan untuk tepi atas dan kiri adalah 3,5 cm sedangkan untuk tepi kanan dan bawah adalah 2,5 cm. Format batas tepi disajikan dalam lampiran
2. Jenis dan ukuran huruf
Pengetikan dilakukan dengan huruf *Times New Roman* (font 12) kecuali untuk judul, daftar tabel dan daftar gambar yang penjelasannya tertera di petunjuk tersendiri. Huruf miring atau huruf khusus lain digunakan untuk tujuan tertentu misalnya dalam penggunaan istilah asing.
3. Jarak baris
Jarak antara 2 baris dibuat dengan spasi 1,5 kecuali untuk judul tabel, judul gambar dan rumus yang penjelasannya tertera di petunjuk tersendiri.
4. Alinea baru
Alinea baru dimulai dari batas tepi kiri dan antar alinea satu dengan alinea lainnya dipisahkan dengan jarak satu baris yang dikosongkan
5. Permulaan kalimat
Permulaan kalimat tidak boleh dimulai dengan kata sambung seperti sehingga, maka, dann lain-lain. Penulisan bilangan, lambing atau rumus yang mengawali suatu kalimat harus dieja, misalnya sepuluh ekor tikus.
6. Judul bab
 - a. Judul, sub judul, anak sub judul, anak anak sub judul diberi nomor dengan angka arab.
 - b. Judul bab diketik seluruhnya dengan huruf kapital Times New Roman (font 14), diketik tebal dan diatur agar simetris
 - c. Sub judul diketik dengan Times New Roman (font 13) dan

dicetak tebal. Semua kata diawali dengan huruf besar kecuali kata penghubung dan kata depan.

- d. Anak sub judul diketik dengan Times New Roman (font 12) dan dicetak tebal. Semua kata diawali dengan huruf besar kecuali kata penghubung dan kata depan.
- e. Anak anak sub bab diketik dengan Times New Roman (font 12). Semua kata diawali dengan huruf besar kecuali kata penghubung dan kata depan.

1.2 Cara Mengacu

Setiap acuan harus tertulis dalam paragraf. Pengacuan nama penulis menggunakan nama belakang, jika penulis lebih dari dua orang, maka hanya disebut nama penulis pertama diikuti dengan dkk. atau *et al.*

1. Acuan yang umum digunakan adalah dengan mencantumkan nama penulis dan tahun penerbitan.

Contoh:

- a. Menurut Rafilah (2014), landasan teori memuat
- b. Landasan teori memuat (Rafillah dkk, 2014).

2. Bila ada sumber acuan yang ingin diacu namun tidak ada nama penulisnya, maka yang dicantumkan dalam naskah adalah nama organisasi.

Contoh:

Hasil data terakhir dari BPS (2014) menunjukkan.....

1.3 Penomoran

Berikut diuraikan cara menulis penomoran di dalam laporan

1. Halaman
 - a. Bagian awal laporan seperti kata pengantar, daftar isi, daftar gambar dan daftar tabel diberi nomor halaman dengan huruf romawi kecil simetris pada bagian tengah bawah.
 - b. Bagian utama laporan (Pendahuluan sampai Penutup) diberi nomor dengan angka arab. Nomor halaman diletakkan pada

bagian kanan bawah halaman. Pada setiap awal bab nomor halaman tidak ditampilkan.

2. Persamaan

Nomor urut persamaan atau rumus matematika, reaksi kimia dan lain-lainnya ditulis dengan angka arab didalam tanda kurung dan ditempatkan di dekat batas tepi kanan. Penomoran diberi angka depan sesuai nomor bab kemudian diberi titik dan dilanjutkan dengan nomor urut persamaan tersebut.

Contoh:

$$\text{Fraksi} = \frac{\text{Kekeruhan}}{t}$$

1.4 Format Penulisan

Laporan Akhir Praktikum Penyediaan Air Minum II terdiri atas lima bab yang terbagi atas:

BAB 1 PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Latar belakang berisi dasar teori singkat yang menjelaskan mengenai konsep yang relevan/berhubungan dengan tema praktikum dan alasan mengapa praktikum perlu untuk dilaksanakan

1.2 Tujuan Praktikum

Tujuan praktikum berisi apa yang ingin diketahui atau hasil yang diharapkan dalam praktikum. Tujuan praktikum minimal tiga.

BAB 2 LANDASAN TEORI

Landasan teori memuat berbagai teori yang berkaitan dengan praktikum yang akan dilaksanakan. Landasan teori ini dapat diperoleh dari berbagai sumber pustaka, seperti buku dan jurnal. Tujuan dari adanya landasan teori ini adalah agar praktikan memahami definisi dan karakteristik dari variabel praktikum yang akan dilaksanakan. Landasan teori dapat berbentuk uraian, model matematis atau persamaan-persamaan yang langsung berkaitan dengan mata acara praktikum.

BAB 3 METODE PRAKTIKUM

3.1 Waktu dan Tempat Pelaksanaan Praktikum

3.1.1 Waktu Pelaksanaan Praktikum

Dalam subab ini dijelaskan mengenai waktu pelaksanaan praktikum.

3.1.2 Tempat Pelaksanaan Praktikum

Dalam subab ini dijelaskan mengenai tempat pelaksanaan praktikum.

3.2 Alat dan Bahan

3.2.1 Alat

Dalam subab ini disebutkan alat-alat yang digunakan pada saat praktikum dalam bentuk poin.

3.2.2 Bahan

Dalam subab ini disebutkan bahan-bahan yang digunakan pada saat praktikum dalam bentuk poin.

3.3 Cara Kerja

Dalam subab ini disebutkan cara kerja yang telah dilaksanakan pada saat praktikum dalam bentuk poin.

BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Pengamatan

Dalam sub bab ini dibahas mengenai data-data yang didapat selama praktikum, data disajikan dalam bentuk tabel atau grafik.

4.2 Perhitungan

Dalam sub bab ini dibahas mengenai perhitungan-perhitungan yang dilakukan selama praktikum.

4.3 Pembahasan

Dalam sub bab ini dibahas mengenai uraian hasil praktikum. Pembahasan ini umumnya bisa dipermudah dengan mensinkronkan antara hasil praktikum dengan teori yang ada. Apabila hasil praktikum tidak sesuai dengan teori yang ada maka diidentifikasi faktor kesalahan yang menyebabkan hasil praktikum tidak sesuai dengan yang diharapkan.

BAB 5 PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Kesimpulan berisi penegasan konsep hasil praktikum secara singkat dan disesuaikan dengan tujuan praktikum dengan berlandaskan hasil praktikum yang dilakukan.

5.2 Saran

Saran berisi tentang masukan terkait praktikum yang akan datang agar pelaksanaan praktikum selanjutnya dapat berjalan dengan lebih baik.

DAFTAR PUSTAKA

Daftar pustaka memuat semua literatur yang digunakan dalam penulisan laporan praktikum.

LAMPIRAN

Lampiran berisi dokumentasi kegiatan selama praktikum dilaksanakan

DAFTAR PUSTAKA

Suma'Mur, 1976, Higene perusahaan dan kesehatan kerja, Gunung Agung, Jakarta.

Balai Hiperkes dan Keselamatan Kerja, 2007, Pelatihan Hiperkes dan Keselamatan Kerja Bagi Teknisi Perusahaan, Disnakertrans Provinsi DIY.

Anizar, 2009, Teknik Kesehatan dan Keselamatan Kerja di Industri, Graha Ilmu, Yogyakarta.

Peraturan dan Standar Nasional Indonesia (SNI)

Peraturan Menteri Perburuhan Nomor 7 Tahun 1964 tentang Syarat Kesehatan, Kebersihan serta Penerangan dalam Tempat Kerja

Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 48 Tahun 1996 tentang Baku Tingkat Kebisingan

Keputusan Menteri Tenaga Kerja Republik Indonesia Nomor KEP.51/MEN/1999 tentang Nilai Ambang Batas Faktor Fisika Di Tempat Kerja

Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 1405/MENKES/SK/XI/2002 tentang Persyaratan Kesehatan Lingkungan Kerja Perkantoran dan Industri

BSN ; SNI 16-7062-2004 Pengukuran Intensitas Penerangan di Tempat Kerja

AS/NZS 4360:2004 Australian/New Zealand Standard Risk Management.

International Labour Organization. (2013). Kesehatan dan Keselamatan Kerja di Tempat Kerja. Jakarta: ILO-SCORE.

Kurniawati, E., Sugiono., & Yuniarti, R. (2013). Analisis Potensi Kecelakaan Pada Departemen Produksi Springbed dengan Metode Hazard Identification and Risk

- Assessment (HIRA) (Studi Kasus : PT. Malindo Intitama Raya, Malang, Jawa Timur) : 11-23.
- Project Management Institute.(2017). A Guide to the Project Management Body Of Knowledge (6 thed). Pennsylvania: PMI.
- Puspitasari, N. (2010). Hazard Identifikasi dan Risk Assesment dalam Upaya Mengurangi Tingkat Risiko Di Bagian Produksi PT.Bina Guna Kimia Ungaran, Semarang.
- Rahmadiana, A. (2016). Hazard Identification and risk Assessment (HIRA) Sebagai Upaya Mengurangi Risiko Kecelakaan Kerja dan Risiko Penyakit Akibat Kerja di Bagian Produksi PT. Iskandar Indah Printing Textile Surakarta.
- Tarwaka. (2008). Kesehatan dan Keselamatan Kerja. Surakarta. Harapan Press.
- Undang-undang RI No. 1 tahun 1970 tentang Keselamatan Kerja
- Wijaya, A., Panjaitan, W.S. & Palit, H.C. 2015. Evaluasi Kesehatan dan Keselamatan Kerja dengan Metode HIRARC pada PT. Charoen Pokphand Indonesia. Jurnal Tirta. Vol. 3. No. (1). pp. 29-34.
- Supriyadi, S., Nalhadi, A., & Rizaal, A. 2015 Identifikasi Bahaya dan Penilaian Risiko K3 pada Tindakan Perawatan & Perbaikan Menggunakan Metode HIRARC (Hazard Identification and Risk Assessment Risk Control) pada PT. X. Seminar Nasional Riset Terapan. pp. 281-286.