

MODUL PRATIUM
VENTILASI INDUSTRI DAN IAQ



PROGRAM STUDI KESEHATAN DAN KESELAMAT KERJA
PROGRAM SARJANA TERAPAN
FAKULTAS VOKASI
UNIVERSITAS INDONESIA MAJU
JAKARTA 2024



Modul Praktikum Ventilasi Industri dan IAQ

Nama Mahasiswa :

NPM :

**PROGRAM STUDI KESEHATAN DAN KESELAMAT KERJA
PROGRAM SARJANA TERAPAN
FAKULTAS VOKASI
UNIVERSITAS INDONESIA MAJU
JAKARTA 2024**

KATA PENGANTAR

Buku petunjuk praktikum disusun untuk memenuhi kebutuhan mahasiswa sebagai panduan dalam melaksanakan praktikum ventilasi industry dan IAQ Program Studi Kesehatan dan Keselamatan Kerja Program Sarjana Terapan Fakultas Vokasi Universitas Indonesia Maju (UIMA). Buku petunjuk praktikum ini diharapkan akan membantu dan mempermudah mahasiswa dalam memahami dan melaksanakan praktikum ventilasi industry dan IAQ sehingga akan memperoleh hasil yang baik.

Materi yang dipraktikkan merupakan materi yang selaras dengan materi kuliah teori ventilasi industry dan IAQ. Teori dasar yang didapatkan saat kuliah juga akan sangat membantu mahasiswa dalam melaksanakan praktikum ventilasi industry dan IAQ ini.

Buku petunjuk ini masih dalam proses penyempurnaan. Insha Allah perbaikan akan terus dilakukan demi kesempurnaan buku petunjuk praktikum ini dan disesuaikan dengan perkembangan ilmu pengetahuan. Semoga buku petunjuk ini dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Jakarta, 2024

Penyusun

TATA TERTIB PRAKTIKUM

1. Praktikan wajib hadir 15 menit sebelum praktikum dimulai
2. Praktikum dimulai dan diakhiri dengan doa.
3. Selama kegiatan praktikum:
 - Praktikan wajib mengenakan pakaian sesuai dengan ketentuan yang berlaku:
 - **Mahasiswi:** Mengenakan baju (bukan kaos) dan celana / rok di bawah lutut. Pakaian tidak transparan dan tidak ketat.
 - **Mahasiswa:** Mengenakan baju (bukan kaos) dan celana yang sopan, serta tidak menggunakan asesoris dan perhiasan.
 - Praktikan wajib memakai jas laboratorium.
 - Praktikan wajib memakai sepatu yang tertutup dan tidak berhak tinggi.
 - Praktikan wajib membawa buku panduan praktikum dan penunjang praktikum seperti kertas label, tissue, alat tulis dan sebagainya
4. Praktikan wajib memahami tentang keselamatan kerja (*safety*) laboratorium.
5. Praktikan tidak diperbolehkan makan dan/atau minum di laboratorium.
6. Praktikan tidak diperkenankan melakukan hal-hal yang mengganggu jalannya praktikum. Konsekuensi dari pelanggaran ketentuan ini akan berakibat praktikan dikeluarkan dari laboratorium dan dianggap tidak hadir.
7. Praktikan tidak diperbolehkan mengaktifkan alat komunikasi selama praktikum.
8. Praktikan yang merusak alat atau bahan kimia, baik dilakukan sengaja maupun tidak sengaja, maka kelompok praktikum yang bersangkutan wajib mengganti alat atau bahan kimia tersebut.
9. Setiap praktikan diharapkan menjaga kebersihan laboratorium dan mengembalikan alat dan bahan yang telah digunakan ke tempat semula
10. Praktikan wajib menguasai materi praktikum yang akan dilakukan.
11. Praktikan wajib mengikuti semua kegiatan praktikum. Pelanggaran akan hal ini akan diberikan nilai E.
12. Penilaian akhir praktikum menggunakan skala angka 0-100 yang meliputi aspek:
 - Kesiapan melaksanakan praktikum (5%)
 - Pretest (10 %)
 - Pelaksanaan praktikum (35 %)
 - Post test (10 %)
 - Laporan praktikum (40 %)
13. Praktikan wajib menyerahkan laporan resmi praktikum paling lambat 1 bulan setelah berjalannya kegiatan praktikum
14. Hal-hal yang belum ditentukan dalam tata tertib ini akan diputuskankemudian.

PANDUAN PENULISAN LAPORAN

A. Format Penulisan

Laporan praktikum diketik menggunakan kertas A4, margin halaman mengikuti aturan sebagai berikut : 3 cm margin kiri dan kanan, 2.5 cm margin atas dan bawah. Gunakan font Arial ukuran 11 dengan baris satu spasi dan perataan kiri dan kanan (justified). Sampul laporan mengikuti format yang ada.

B. Sistematika Penulisan Laporan

Sampul

Judul dan Identitas (format sudah tersedia)

Isi Laporan

1. Latar belakang

Tuliskan latar belakang dan tujuan praktikum sesuai dengan kegiatan yang telah dilakukan

2. Tinjauan Pustaka

Tuliskan teori dan landasan pustaka dari sumber referensi lain. Kajian yang diperoleh dari acuan dijadikan landasan dalam melakukan praktikum. Tinjauan pustaka dibuat untuk menyusun kerangka atau konsep yang digunakan dalam praktikum yang mengacu pada daftar pustaka. Sumber referensi yang digunakan diusahakan menggunakan pustaka terbaru (paling lama menggunakan sumber yang diterbitkan 10-15 tahun terakhir), relevan dan asli dari jurnal ilmiah, artikel atau buku.

3. Alat

Tuliskan semua alat yang digunakan beserta spesifikasinya (merek dan ukuran)

4. Bahan

Tuliskan semua bahan yang digunakan beserta spesifikasinya (nama bahan, merk, jika menggunakan larutan, tuliskan konsentrasinya dan satuannya).

5. Prosedur Kerja

Tuliskan prosedur kerja dalam bentuk *flow chart* (diagram alir) sedemikian hingga prosedur kerja tidak berupa kalimat. Flowchart dibuat dengan bagan-bagan yang mempunyai arus yang menggambarkan langkah atau prosedur dalam percobaan yang dibuat secara sederhana, terurai, rapi dan jelas.

6. Data Pengamatan

Tuliskan semua data sesuai dengan hasil percobaan. Data pengamatan dapat dibuat dalam bentuk tabel atau kalimat yang sederhana. Data pengamatan ditampilkan sesuai dengan urutan prosedur kerja yang telah dilakukan.

7. Pembahasan

Tuliskan semua tahapan yang telah dilakukan (bukan berisi cara kerja), hasil dan rangkuman data yang telah dicapai serta kesimpulan dari percobaan yang telah dilakukan. Pembahasan ditulis sesuai dengan kaidah penulisan ilmiah. Kalimat ditulis mengikuti kaidah penulisan kalimat yang baik, yang terdiri dari subyek, predikat, obyek, dan keterangan. Gunakan berbagai sumber referensi sebagai pembandingan. Gunakan sumber referensi terbaru, paling lama memakai sumber yang diterbitkan 10-15 tahun terakhir.

8. Kesimpulan

Tuliskan kesimpulan yang berisi jawaban sesuai dengan tujuan percobaan. Tulislah dalam kalimat yang sederhana dan jelas.

9. Daftar Pustaka

Tuliskan semua referensi yang digunakan sesuai dengan ketentuan penulisan pustaka.

Jurnal

Darmayanti, T. (2001). Self-directed Learning Readiness Scale: Adaptasi instrumen penelitian belajar mandiri. *Jurnal Pendidikan Terbuka dan Jarak Jauh*. 2 (2), 126-136

Buku

Soeprapto, B. (2004). Universitas Terbuka periode 1992-1996. In E. Wahyono et al, (Eds.), Universitas Terbuka: Dulu, kini, dan esok (pp. 162-184). Jakarta: Pusat Penerbitan, Universitas Terbuka.

Kutipan dari internet

Qureshi, E., Morton, L. L., & Antosz, E. (2003). An interesting profile: University students who take distance education course show weaker motivation than on-campus students. Diambil 4 Februari 2003 dari <http://www.westga.edu/-distance/ojdl/winter54/Qureshi54.htm>

10. Lampiran

Laporan harus dilampiri laporan praktikum sementara yang telah disetujui oleh instruktur praktikum dan lampiran pendukung lain jika diperlukan

**LAPORAN
PRAKTIKUM VENTILASI INDUSTRI DAN IAQ**

**NAMA MAHASISWA
NIM**



**PROGRAM STUDI KESEHATAN DAN KESELAMAT KERJA
PROGRAM SARJANA TERAPAN
FAKULTAS VOKASI
UNIVERSITAS INDONESIA MAJU
JAKARTA 2024**

Praktikum 1

Pengenalan Ventilasi Alami

- Tujuan
Mencari Ventilasi Alami dan melakukan pengukuran sesuai dengan SNI dan peraturan perundang-undangan
- Teori
Untuk mendapatkan tingkat kesehatan dan kenyamanan dalam ruang perkantoran persyaratan pertukaran udara ventilasi untuk ruang kerja adalah $0,57 \text{ m}^3/\text{org}/\text{min}$ sedangkan untuk ruang pertemuan adalah $1,05 \text{ m}^3/\text{min}/\text{orang}$. Sedangkan laju pergerakan udara yang disyaratkan adalah berkisar antar $0.15 - 0.50 \text{ m}/\text{detik}$. Untuk ruangan kerja yang tidak menggunakan pendingin harus memiliki lubang ventilasi minimal 15% dari luas lantai dengan menerapkan sistim ventilasi silang
- Kegiatan
Mengidentifikasi Ventilasi Alami disekitar tempat tinggal dan menghitung apakah sudah sesuai dengan peraturan
- Pelaporan mengikuti standar yang sudah ditentukan

Praktikum 2

Pengenalan Ventilasi Dilusi

- Tujuan
Menghitung Ventilasi Dilusi dan melakukan pengukuran sesuai dengan SNI dan peraturan perundang-undangan
- Teori
Untuk mendapatkan tingkat kesehatan dan kenyamanan dalam ruang perkantoran persyaratan pertukaran udara ventilasi untuk ruang kerja adalah 0,57 m³/org/min sedangkan untuk ruang pertemuan adalah 1,05 m³/min/orang. Sedangkan laju pergerakan udara yang disyaratkan adalah berkisar antar 0.15 – 0.50 m/detik. Untuk ruangan kerja yang tidak menggunakan pendingin harus memiliki lubang ventilasi minimal 15% dari luas lantai dengan menerapkan sistem ventilasi silang
Sistem ventilasi pengenceran udara biasanya dicapai dengan cara mengencerkan udara yang terkontaminasi atau mengandung gas yang mudah terbakar dengan meniupkan udara ketempat kerja dan mengeluarkan Kembali lewat saluran buang
Sistem ventilasi pengenceran udara dapat lebih efektif jika exhaust fan terletak dekat dengan pekerja yang terpapar dan udara yang di makeup terletak di belakang pekerja sehingga udara yang tercemar akan jauh dari zona pernapasan pekerja
- Kegiatan
Mengidentifikasi Ventilasi Dilusi disekitar tempat tinggal dan menghitung apakah sudah sesuai dengan peraturan
- Pelaporan mengikuti standar yang sudah ditentukan

Praktikum 3

Pengenalan Ventilasi Lokal

- Tujuan
Mencari Ventilasi Lokal dan melakukan pengukuran sesuai dengan SNI dan peraturan perundang-undangan
- Teori
Untuk mendapatkan tingkat kesehatan dan kenyamanan dalam ruang perkantoran persyaratan pertukaran udara ventilasi untuk ruang kerja adalah 0,57 m³/org/min sedangkan untuk ruang pertemuan adalah 1,05 m³/min/orang. Sedangkan laju pergerakan udara yang disyaratkan adalah berkisar antar 0.15 – 0.50 m/detik. Untuk ruangan kerja yang tidak menggunakan pendingin harus memiliki lubang ventilasi minimal 15% dari luas lantai dengan menerapkan sistim ventilasi silang
Proses pengisapan dan pengeluaran udara terkontaminasi secara serentak dari sumber pencemaran sebelum udara berkontaminasi berada pada ketinggian zona pernapasan dan menyebar ke seluruh ruang kerja,
Umumnya ventilasi jenis ini di tempatkan sangat dekat dengan sumber emisi
Tujuan dari sistem ini adalah mengeluarkan udara kontaminan bahan kimia dari sumber tanpa memberikan kesempatan kontaminan mengalami difusi dengan udara di tempat kerja.
- Kegiatan
Mengidentifikasi Ventilasi Lokal disekitar tempat tinggal dan menghitung apakah sudah sesuai dengan peraturan
- Pelaporan mengikuti standar yang sudah ditentukan

Praktikum 4

Pengenalan Ventilasi Ruang Terbatas

- Tujuan
Mengidentifikasi Ventilasi Ruang terbatas dan melakukan pengukuran sesuai dengan SNI dan peraturan perundang-undangan
- Teori
- Ruang terbatas adalah ruang yang tidak cukup besar yang memungkinkan orang untuk masuk ke dalamnya untuk melakukan pekerjaan,
- Memiliki keterbatasan untuk keluar masuk serta tidak dirancang untuk tempat kerja yang terus menerus.
- Confined space memiliki beberapa karakteristik yaitu
 - a. Memiliki jalan masuk dan keluar terbatas
 - b. Tidak dirancang dan ditunjukkan sebagai tempat bekerja normal
 - c. Memiliki ventilasi yang terbatas
- Kegiatan
Mengidentifikasi Ventilasi Ruang Terbatas disekitar tempat tinggal dan menghitung apakah sudah sesuai dengan peraturan
- Pelaporan mengikuti standar yang sudah ditentukan

Praktikum 5

Pengendalian Ventilasi

- Tujuan
- Membuat rekomendasi upaya pencegahan dan pengendalian yang ada, masalahnya dan saran perbaikan terkait ventilasi
- Kegiatan
- Membuat rekomendasi upaya pencegahan dan pengendalian yang ada, masalahnya dan saran perbaikan terkait ventilasi
- Pelaporan mengikuti standar yang sudah ditentukan

Praktikum 6
Pengukuran IAQ faktor Fisik

- Tujuan
Melakukan pengukuran IAQ factor Fisik yaitu Kelembaban Relatif, Pergerakan Udara dan Suhu Ruangan
- Kegiatan
 1. Melakukan pengukuran IAQ factor Fisik yaitu Kelembaban Relatif, Pergerakan Udara dan Suhu Ruangan

Tabel 13. Standar Kualitas Udara Dalam Ruang

Parameter	Satuan	Standar KUDR*
Parameter Fisika		
1. Kelembaban Relatif	%	< 70
2. Pergerakan Udara	m/dt	< 0,3
3. Suhu Ruangan	°C	< 25,5

Hasil pencatatan Pengukuran Faktor Fisik

Nama Perusahaan :
Unit Kerja :
Alamat :
Tanggal Pengukuran :
Nama Alat Pengukuran :
Jenis Pengukuran :
Waktu Pengukuran :

Catatan saat pengukuran :

.....
.....
.....
.....
.....
.....

Petugas

(.....)

Tugas

Analisis hasil pengukuran dengan membandingkan dengan standar NAB yang ada di Peraturan Pemerintah

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

Kesimpulan dari hasil pengukuran

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

Rekomendasi terhadap hasil pengukuran

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

Nilai	Nama Pemeriksa dan Tanda Tangan

Praktikum 7
Pengukuran IAQ faktor Kimia

- Tujuan
Melakukan pengukuran IAQ factor Kimia
- Kegiatan
Melakukan pengukuran IAQ factor Kimia

Tabel 13. Standar Kualitas Udara Dalam Ruang

Parameter	Satuan	Standar KUDR*
Parameter Fisika		
1. Kelembaban Relatif	%	< 70
2. Pergerakan Udara	m/dt	< 0,3
3. Suhu Ruangan	°C	< 25,5
Parameter Kimia		
1. Formaldehid (HCHO)	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	< 100
	ppb	< 81
2. Karbon Dioksida (CO ₂)	BDS	< 1.000
3. Karbon Monoksida (CO)	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	<10.000
	BDS	< 8,7
4. Nitrogen Dioksida (NO ₂)	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	< 150
	ppb	< 80
5. Ozon (O ₃)	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	< 120
	ppb	< 61
6. Radon (Rn)	Bq/m ³	< 200
7. Respirable Suspended Particulates (PM ₁₀)	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	< 180
8. Total Volatile Organic Compounds (TVOC)	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	< 600
	ppb	< 261
Parameter Mikroorganisme		
1. Jumlah Bakteri Total	cfu/m ³	500**
2. Jumlah Jamur Total	cfu/m ³	1.000**

* hasil rata-rata pengukuran 8 jam

**kelebihan jumlah bakteri tidak menunjukkan risiko kesehatan tetapi sebagai indikator untuk investigasi lebih lanjut.

Hasil pencatatan Pengukuran Faktor Kimia

Nama Perusahaan :
Unit Kerja :
Alamat :
Tanggal Pengukuran :
Nama Alat Pengukuran :
Jenis Pengukuran :
Waktu Pengukuran :

Catatan saat pengukuran :

.....
.....
.....
.....
.....
.....

Petugas

(.....)

Tugas

Analisis hasil pengukuran dengan membandingkan dengan standar NAB yang ada di Peraturan Pemerintah

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

Kesimpulan dari hasil pengukuran

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

Rekomendasi terhadap hasil pengukuran

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

Nilai	Nama Pemeriksa dan Tanda Tangan

Praktikum 8

Pengukuran IAQ Parameter Organisme

- Tujuan
Melakukan pengukuran IAQ Parameter Organisme
- Kegiatan
Melakukan pengukuran IAQ Parameter Organisme

Tabel 13. Standar Kualitas Udara Dalam Ruang

Parameter	Satuan	Standar KUDR*
Parameter Fisika		
1. Kelembaban Relatif	%	< 70
2. Pergerakan Udara	m/dt	< 0,3
3. Suhu Ruangan	°C	< 25,5
Parameter Kimia		
1. Formaldehid (HCHO)	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	< 100
	ppb	< 81
2. Karbon Dioksida (CO ₂)	BDS	< 1.000
3. Karbon Monoksida (CO)	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	< 10.000
	BDS	< 8,7
4. Nitrogen Dioksida (NO ₂)	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	< 150
	ppb	< 80
5. Ozon (O ₃)	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	< 120
	ppb	< 61
6. Radon (Rn)	Bq/m ³	< 200
7. Respirable Suspended Particulates (PM ₁₀)	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	< 180
8. Total Volatile Organic Compounds (TVOC)	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	< 600
	ppb	< 261
Parameter Mikroorganisme		
1. Jumlah Bakteri Total	cfu/m ³	500**
2. Jumlah Jamur Total	cfu/m ³	1.000**

* hasil rata-rata pengukuran 8 jam

**kelebihan jumlah bakteri tidak menunjukkan risiko kesehatan tetapi sebagai indikator untuk investigasi lebih lanjut.

Hasil pencatatan Pengukuran Parameter Mikroorganisme

Nama Perusahaan :
Unit Kerja :
Alamat :
Tanggal Pengukuran :
Nama Alat Pengukuran :
Jenis Pengukuran :
Waktu Pengukuran :

Catatan saat pengukuran :

.....
.....
.....
.....
.....
.....

Petugas

(.....)

Tugas

Analisis hasil pengukuran dengan membandingkan dengan standar NAB yang ada di Peraturan Pemerintah

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

Kesimpulan dari hasil pengukuran

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

Rekomendasi terhadap hasil pengukuran

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

Nilai	Nama Pemeriksa dan Tanda Tangan