LABORATORIUM
KESELAMATAN DAN KESEHATAN KERJA
(K3)

SUMADI

KATA PENGANTAR

Sejalan dengan perkembangan industri dewasa ini membawa dampak positif terhadap kesejahteraan masyarakat terutama perembangan ekonomi yang sangat pesat disamping itu juga dapat berdampak negatif berupa timbulnya faktor-faktor kimia. Hal tersebut dapat mengakibatkan gangguan kesehatan tenaga kerja yang pada akhikrnya dapat menurunkan produktivitas tenaga kerja.

Dalam rangka untuk pembelajaran bagi mahasiswa program keselamatan dan kesehatan kerja dipandang perlu dibuat panduan praktikum laboratorium faktor kimia, kesehatan kerja dan pengujian alat pelindung diri yang dapat digunakan bagi mahasiswa program keselamatan dan kesehatan kerja untuk mengevaluasi faktor bahaya di lingkugan kerja.

Demikian semoga buku panduan praktikum laboratorium faktor kimia ini dapat bermanfaat dalam rangka peningkatan pelayanan kepada masyarakat tenaga kerja.

Jakarta, September 2010

Penyusun

DAFTAR ISI

Kata Pengantar i

Daftar isi iii

BAB I Pendahuluan 1

A. Latar Belakang 1
B. Maksud dan Tujuan 2
C. Ruang Lingkup 2

BAB II Faktor kimia diudara 3

A. Jenis kontaminan diudara 3
B. Penentuan titik sampel dilingkungan kerja 4
C. Strategi pengambilan titik sampel 5
D. Pelaksanaan pengambilan titik sampel 6
E. Lokasi pengambilan titik sampel 6
F. Peralatan pengambilan sampel 7
G. Cara pengambilan sampel kimia diudara 7
H. Cara penilaian faktor kimia diudara lingkungan kerja.. 12

BAB III Jenis Pengukuran 13

A. Pengukuran kadar partikel/debu Direct Reading 13
B. Pengukuran kadar partikel/debu Gravimetri 14
C. Pengukuran kadar gas CO 18
D. Pengukuran kadar gas CO2 20
E. Penguuran Tekanan Panas 22
F. Pengukuran Kebisingan 25
G. Pengukuran Penerangan 27
H. Pengukuran Gelombang Elektromagnetik 29

I. Pengukuran Getaran 31
J. Pengukuan Sinar Ultra Violet 34
K. Pemeriksaan Audiometri 36
L. Pemeriksaan Spirometri 39
M. Pemeriksaan Kelelahan 41
N. Pengujian Alat Penlindung Diri 43

I . PENDAHULUAN

A. Latar belakang

Keselamatan dan kesehatan kerja merupakan multidisiplin ilmu yang menerapkan upaya pemeliharaan dan peningkatan kondisi lingkungan kerja, keselamatan kerja, kesehatan kerja dan melindungi tenaga kerja terhadap risiko bahaya dalam melakukan pekerjaan serta mencegah terjadinya kerugian akibat kecelakaan kerja, penyakit akibat kerja, kebakaran, peledakan dan pencemaran lingkungan kerja. Tujuan keselamatan dan kesehatan kerja adalah melindungi keselamatan tenaga kerja dalam melalukan pekerjaan untuk kesejahteraan hidup dan meningkatkan produksi dan menjamin keselamatan setiap orang lain yang berada ditempat kerja serta menciptakan lingkungan kerja yang aman dan nyaman dimana tenaga kerja bekerja dalam keadaan sehat, selamat dan produktif.

Higene perusahaan dan kesehatan kerja faktor kimia adalah bahaya di lingkungan kerja, kadar debu, kadar gas CO, kadar CO2 kadar gas ammonia dan sebagainya. Hal tersebut dapat mengakibatkan gangguan kesehatan tenaga kerja yang pada akhirnya dapat menurunkan produktivitas tenaga kerja.

Higene perusahaan dan kesehatan kerja faktor fisik adalah bahaya di lingkungan kerja seperti tingkat kebisingan, teknan panas, penerangan, getaran, radasi sinar ultra violet dan radiasi gelombang elektromagnetik. Hal tersebut dapat mengakibatkan gangguan kesehatan tenaga kerja yang pada akhikrnya dapat menurunkan produktivitas tenaga kerja.

Higene perusahaan memfokuskan pada upaya identifikasi/pengenalan, monitoring/penilaian, controling/pengendalian dan pemantauan di lingkungan kerja. Monitoring lingkungan kerja adalah merupakan aspek penting dalam penerapan di dalam industri.

B. Maksud dan Tujuan

1.Maksud

Agar tersedianya panduan praktikum Kesalamatan dan Kesehatan Kerja yang dapat dijadikan pedoman dalam melakukan pengukuran/monitoring dan evaluasi dilingkungan kerja.

2. Tujuan

a. Tujuan Umum

Diharapkan Praktikan dapat menerapkan pengetahuan tentang peralatan, pengujian dan evaluasi faktor-faktor bahaya di tempat kerja.

b. Tujuan Khusus

Diharapkan praktikan dapat :

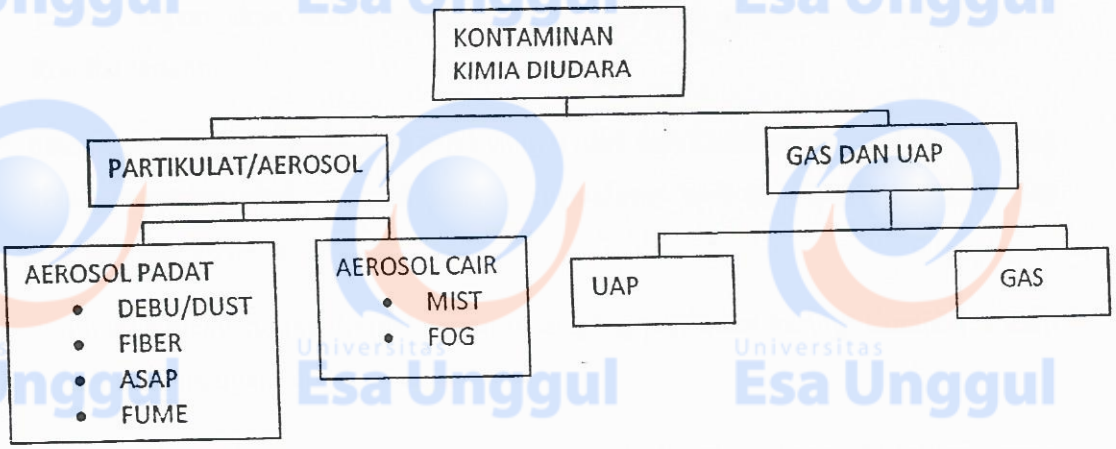
a. Melakukan pengukuran kadar patikel/debu di udara lingkungan kerja
b. Melakukan pengukuran gas karbon monoksida (CO) di udara lingkungan kerja
c. Melakukan pengukuran gas karbon dioksida (CO2) di udara lingkungan kerja

C. Ruang Lingkup

Ruang lingkup panduan praktikum ini meliputi tatacara kalibrasi peralatan, pengukuran faktor kimia, dan cara pembacaannya serta evaluasi hasil pengukuran

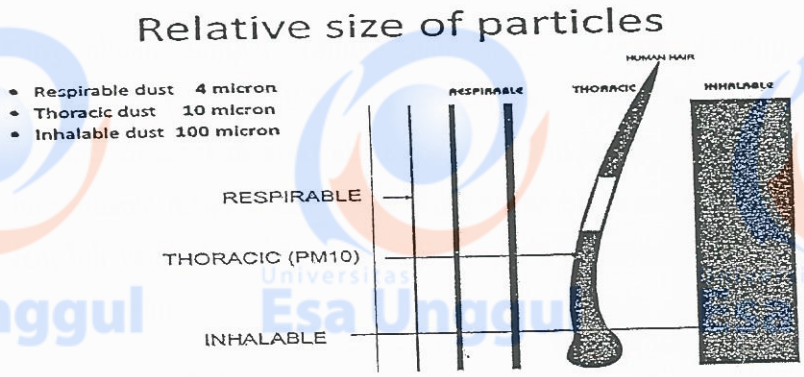
II. FAKTOR KIMIA

A. JENIS KONTAMINAN KIMIA DI UDARA LINGKUNGAN KERJA



Berikut adalah definisi dari beberapa jenis aerosol, baik aerosol padat aerosol cair.

1. Partikulat/debu adalah salah satu bentuk aerosol padat, dihasi8lkan karena adanya proses penghancuran, pengamplasan, tumbukan cepat, peledakan dan pemecahan karena panas dari material organik maupun anoraganik, seperti batu, bijih batuan, logam , batubara, kayu dan bijih tanaman.



2. Fiber adalah jenis aerosol padat yang terbentuk serat. Ciri dari fiber adalah memiliki panjang 3 kali dari lebarnya dengan diameter < 3 µm dan panjang > 5 µm. Ada berbagai jenis fiber organik maupun anorganik, fiber anorganik yang terbanyak adalah silika, dan asbes sedangkan fiber organik adalah debu kapas.

3. Fume adalah aerosol padat yang terbentuk dari uap suatu padatan yang mengkondensi pada udara dingin. Ukuran fume biasanya kurang dari 1 μm dalam banyak kasus, uap padatan yang panas bereaksi dengan oksigen diudara membentuk oksidanya. Pengelasan metalurgi dan proses lainnya yang menghasilkan uap dari lelehan logam akan akan menghasilkan fume, yang menimbulkan bahaya pada kondisi tertentu.

4. Smoke atua asap adalah aerosol solid yang terdiri dari karbon atau pembakaran yang tidak sempurna dari material yang mengandung karbon, seperti batubara dan minyak. Smoke pada

   umumnya mengandung droplet cairan disamping partikulat kering. Contohnya asap rokok yang mengandung droplet tar.

5. Mist adalah droplet cairan yang tersuspensi di udara yang dihasilkan arena kondensasi uap menjadi cairan atau pemecahan suatu cairan menjadi terdespersidi udara karena penyemprotan dan atomisasi. Misalnya pada proses pengecatan, elektroplating.

6. Fog. memiliki definisi yang sama dengan mist hanya berbeda dalam hal ukuran dropletnya. Fog mempunyai ukuran partikulat yang lebih kecil dari pada mist.

B. Penentuan titik pengambilan sampel di lingkungan kerja.

Pengambilan sampel dilingkungan kerja sangat penting karena dapat menggambarkan kondisi sesusunggahnya pada lokasi dan tempat tertentu merupakan langkah awal untuk mendapatkan sampel yang representatif, sebelum menentukan menentukan lokasi titik pengambilan sampel lingkungan kerja ada 3 langkah yang harus diperhatikan dan perlu dipertimbangkan dalam pengambilan sampel yaitu :

Langkah pertama sebelum menentukan titik pengukuran adalah pengenalan lingkungan (Hazard Identifikasi) dalam tahap ini memahami tahap-tahap proses produksi atau tahap kegiatan yang menyangkut kegiatan operasional perusahaan dan bagian-bagian dalam proses serta mencatat faktor-faktor bahaya yang timbul dalam proses tersebut , kemudian memahami dan mengindetifikasi bahan-bahan kimia yang gunakan dalam proses produksi baik bahan baku dan

bahan tambahan yang digunakan dalam proses produksi sehingga dapat mengetahui bagian mana dan parameter apa dapat diketahui secara jelas sekaligus jumlah tenaga kerja yang terpapar lingkungan kerja tersebut.

Langkah kedua penilaian lingkungan (Risk Assesment) pada tahap ini setelah diketahui bagian apa dan parameter apa kemudian diadakan pengukuran dilapangan dan pengambilan sampel dengan menggunakan peralatan laboratorium sesuai dengan parameter yang akan dilakukan pengukuran, berikutnyan sampel dibawa kelaboratorium setelah dianalisa laboratorium didapatkan hasil pengukuran hasilnya dibandingkan dengan standar Nilai Ambang Batas (NAB)

Langkah ketiga pengedalian (Risk Control) dalam langkah ini setelah didapatkan hasil analisa laboratorium dibandingkan dengan Nilai Ambang Batas ternyata hasil pengukuran tersebut melebihi standar NAB yang telah ditentukan maka langkah berikutnya pengedalian dari faktor-faktor dilingkungan tersbut.

Dari ketiga tahap diatas bisa menggambarkan dimana lokasi dan bagian mana titik pengukuran ditentukan, dan jumlah tenaga kerja yang terpapar sehingga didapatkan titik pengukuran yang representatif.

C. Strategi pengambilan sampel ada beberapa hal yang harus dipertimbangkan :

a. Faktor kimia apa (what) yang akan disampel ?

b. Pekerja yang mana (whom) yang akan disampel ?

c. Di mana (where) perlatan sampel harus diletakkan ?

d. Berapa jumlah (How many) sampel yang harus diambil ?

e. Kapan (when) waktunya harus diambil ?

f. Berapa banyak hari kerja (Which work days) selama setahun harus diambil ?

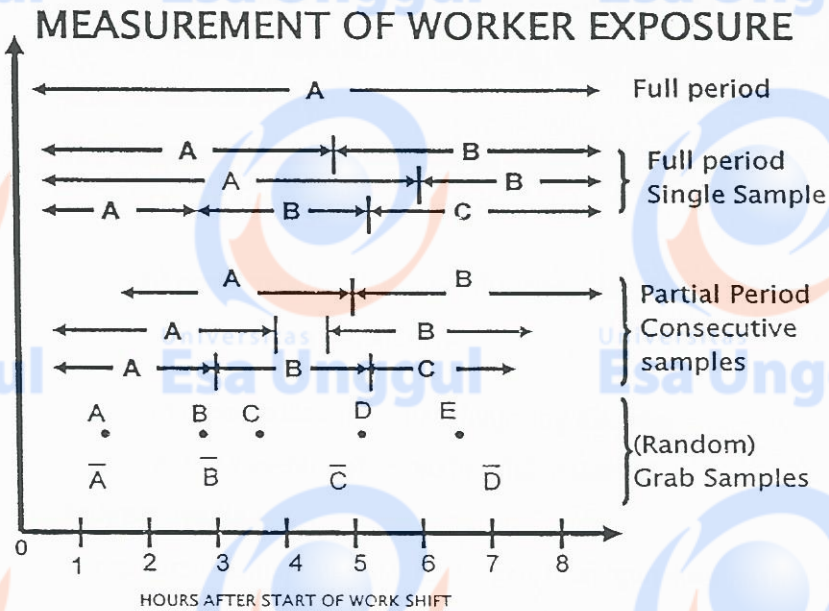
D. Pelaksanaan pengambilan sampel ada beberpa metode berdasarkan periode waktunya menurut National Institute Ocupatinal Safety and Helth (NIOSH) :

1. Pengambilan sampel selama 8 jam (Full Periode single sample)

2. Pengambilan sampel kurang dari 8 jam (Full periode consecutif sample)

3. Pengambilan sampel kurang dari 8 jam (Full periode consecutif sample)

4. Pengambilan sampel sesaat (grab sampling)



1. Lokasi pengambilan sampel berdasarkan lokasi/ area dapat dibedakan dalam beberapa tempat antara lain :

   a. Pada sumber kontaminan

   b. Pada lokasi kerja didekat tenaga kerja

   c. Pada tempat-tempat yang sering dilalui tenaga kerja

   d. Pada personal/perorangan

2. Pelaksanaan pengambilan sampel berdasarkan cara sampling dapat dibedakan ada dua cara antara lain :

   a. Pengambilan sampel dengan peralatan mekanik misal dengan pompa isap

   b. Pengambilan sampel dengan tanpa peralatan pompa isap

3. Pelaksanaan pengambilan sampel dapat dilakkukan melalui dua cara berdasarkan peralatan yaitu pengambilan sampel dengan pembacaan langsung (Direct reading) dan melalui analisa laboratorium(Indirect reading):

a. direct reading

Pengukuran kontaminan udara dengan menggunakan pembacaan langsung (direct reading instrument) langsung diketahui hasilnya tidak melalui analisa laboratorium.

1).penggunaan intrumen pembacaan langsung

a) mudah penggunaanya

b).pemantauan dan pembacaan langsung dilokasi dan waktu yang sebenarnya

c).memberikan informasi langsung dilokasi

d).tidak memerlukan analisis laboratorium

b. Indirect reading

Pengukuran kontaminan udara dengan menggunakan analisa laboratorium tempat dimaa dilakukan pengambilan sampel untuk dianalisa dilaboratorium yang kemudian dianalisa dilaboratorium (indirect reading instrument)

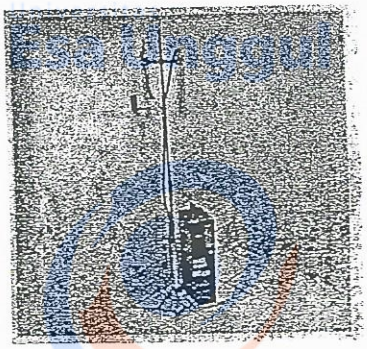
E. Cara pengambilan sampel kimia diudara ada 3 cara antara lain :

a). Fitrasi

Pengambilan sampel zat kimia diudara dengan cara mengalirkan udara melalui media kertas filter dengan kecepatan udara tertentu kemudian berat kertas filter ditimbang selisih beratnya

b) Absorbsi

Pengambilan sampel zat kimia diudara dengan cara mengalirkan udara melalui media absorben (penyerap) dengan kecepatan udara tertentu kemudian hasilnya dianalisa dilaboratorium



Penggunaan teknik absorbsi

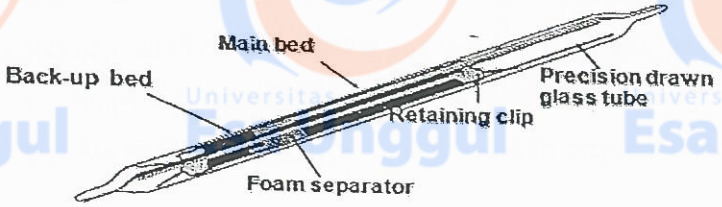
Zat kimia	Zat penyerap	Perubahan warna
H2S	Seng Asetat	Spektrofotometer
SO2	TCM (Tetracholoro Mercurate)	Spektrofotometer
NO2	Asam Sulfanilat	Spektrofotometer
NH3	H8BO3	Spektrofotometer
CO2	Ba (OH)2	Titrasi
Hg	Larutan KmnO4/H2SO4	AAS
Pestisida	Ethylene Glicol	Gas Chromatografi
Uap HCl	HNO3 !%	Spektrofotometer
Uap Pb	HNO3 1%	AAS
Uap Zn	HNO3 1 %	AAS

c).Adsorbsi

Pengambilan sampel zat kimia diudara dengan cara mengalirkan udara melalui media adsorben (karbon aktif, silika gel) dengan kecepatan udara tertentu zat akan menempel pada media tersebut kemudian hasilnya bibawa dilaboratorium

Gas & Vapor Sampling

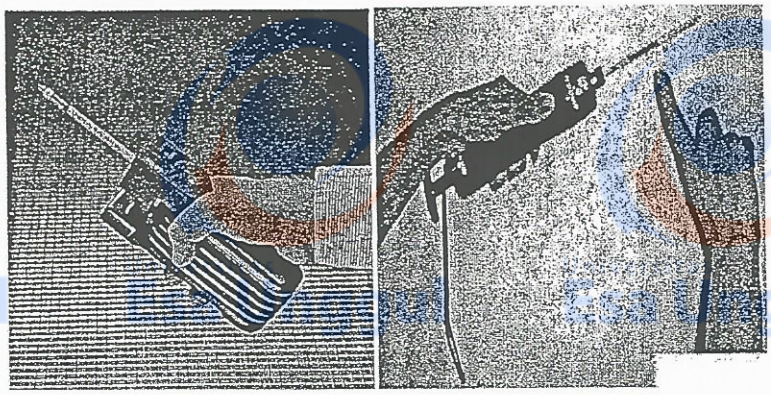
With sorbent tubes



d.Kolorimetrik (perubahan warna)

Metode test tube detector

Zat kimia	Zat penyerap	Perubahan warna
Ammonia (NH3)	Air raksa nitrat Bromophenolblue	Abu-abu Violet
Karbon monoksida (CO)	Iodine petoksida	Hijau – coklat
Hidrogen sulfida (H2S)	1205 Pb –asetat	Coklat
Nitrogen Oksida (NO2)	Cu-asetat	Hitam
Sulfur dioksida (SO2)	N-N definil benzidin	Abu-abu -- biru
Vinil klorida monomer (VCM)	12- Starch	Coklat -- putih
Chlor (Cl)	KmnO4 O-olidine	Ungu --- coklat Orange



d.Diffuse sampler

Pengambilan secara alami dengan pergerakan udara dari beberapa peralatan pembacaan langsung untuk gas uap ada beberapa bentuk ada yang spesifik gas dan uap dan monitor multi gas dan uap tanpa membedakan satu dengan yang lain. Prinsip peralatan deteksi langsung untuk gas dan uap, pada dasarnya dapat dibedakan menjadi beberapa jenis yaitu :

1). Perubahan warna (kolorimetrik)
2). Infrared
3). Ultraviolet
4). Flame Ionisasi
5). Photoionisasi
6). Reaksi elektrokimia

Peralatan untuk mengambil sampel gas uap diudara

Tujuan pengabilan sampel adalah mengumpulkan bahan

a. Sedikit/sekecil mungkin sehingga mudah ditangani dan mudah pindah-dipindahkan sehingga sesuai dan tidak merubah kondisi aslinya
b. Jumlah besar/banyak untuk memudahkan keakuratan analisis dan bisa mewakili populasinya/bahan yang diambil sampelnya

PROSES ANALISA KIMIA

PENGAMBILAN CONTOH (SAMPLING)
↓
PERLAKUKAN CONTOH (TREATMENT)
↓
PEMISAHAN DAN PEMEKATAN (SEPARASI DAN KONSENTRASI)
↓
PENGUKURAN (MEASUREMENT)
↓
PENGOLAHAN DATA

4. Cara penilaian zat kimia ada beberapa cara antara lain :

Untuk melakuan pengukuran-pengukuran zat kimia dilingkungan kerja dapat dilakukan beberapa cara atau metode sebagai berikut :

a. Dengan indra manusia

Metoda ini dapat dipertanggung jawabkan secara kuantitatif dan hanya merupakan indikator sementara sebagai contoh :

Sulfur dioksida dapat tercium pada 4 ppm

Hidrgen disulfoda dapat tercium pada 0,2 ppm

Formaldehyde dapat terangsang pada mata kadar 0,4 ppm

Amonia dapat tecium pada kadar 0,5 ppm

b. Memakai binatang percobaan

Binatang percobaan yang digunakan biasanya menggunakan binatang tikus, kelinci dan burung, bahan kimia disuntikan terhadap binatang tersebut kemudiaan dilihat reaksi bahan kimia terhadap binatang

c. Memakai detector

Metode ini dapat dipercaya, tetapi biasanya hanya bersifat semi kuantitatif, sensifitasnya kurang biasanya bahan-bahan kimia berbentuk gas dan uap.

d. Memakai gas monitoring

Dengan metode ini dapat dipercaya hasilnya kuantitatif penuh, namun hanya terbatas pada bahan kimia gas dan uap

e. Mengambil contoh udara (sampel udara) faktor kimia dan menganalisa di laboratorium dengan cara ini dianjurkan karena :

- Akurasinya dapat dipertanggung jawabkan
- Sensifitasnya kecil
- Berlaku untuk bahan kimia, berbentuk gas, uap dan partikel

III. JENIS PENGUKURAN

A.PENGUKURAN KADAR DEBU/PARTIKEL (Metode direct reading)

1. Teori dasar

Debu adalah partikel padat yang melayang-layang di udara akibat disintegrasi zat padat.

2. **Tujuan**

Memahami kosep dasar kadar debu dan melakukan pengukuran kadarf debu dengan alat Digital Dust Indikator dilingkungan kerja. Udara ditempat kerja dilewatkan melalui sensor, kemudian dirubah menjadi gelombang listrik yang baca pada monitor dengan angka digital

3. Peralatan

a. Digital Dust Indikator

4. Cara pengukuran

c) Lakukan kalibrasi Digital Dust Indikator

d) Tentukan lokasi dan titik pengukuran

e) Lakukan pengukuran kadar debu di dekat tenaga kerja yang sedang melakukan aktivitas

f) Posisikan Digital Dust Indikator berada pada zona pernapasan tenaga kerja.

g) Tekan tombol On Digital Dust Indikator

h) Untuk pengukuran secara sesaat/grab sampling lakukan pembacaan setiap lima detik dan lakukuan pembacaan selama 10 kali dan hasil pembacaan dirata-rata

i) Catat pada formulir hasil pengkuran kadar debu

5.Pelaporan

FORMULIR HASIIL PENGUKURAN KADAR DEBU DI UDARA LINGKUNGAN KERJA

Nama Perusahaan : .....

Alamat perusahaan : .....

Tanggal Pengujian : .....

No.	Lokasi pengukuran	Waktu pengukuran	Kadar debu (mg/m^3)	Keterangan

B.Cara uji kadar debu diuadara lingkungan kerja (Metode Gravimetri)

1.Latar belakang

Debu adalah partikel padat yang melayang-layang di udara akibat disintegrasi zat padat. Pegujian kadar debu ini menggunakan alat Low Volume Dust Sampler dengan kertas filter yang dapat menangkap debu yang berukuran lebih besar dari 10 μm sehingga dinyatakan sebagai debu total.

2. Prinsip.

Prinsip yang digunakan adalah metode gravimetri dimana udara dilewatkan melalui media kertas filter bersih dalam High Volume Dust Sampler dengan flow rate dan waktu tertentu, kemudian berat filter setelah dilewati udara dibandingkan dengan berat filter bersih.

3. Tujuan.

Tujuan metode pengukuran ini untuk memperoleh hasil pengukuran kadar debu total di udara secara Gravimetri.

4. Prosedur.

a. Persiapan pengujian.

- Timbang kertas filter yang akan digunakan untuk sampling (catat sebagai W1).
- Timbang kertas filter untuk blangko (catat sebagai B1).

b. Pengambilan contoh uji.

- Kalibrasi vacum pump.
- Pasang filter sampling dalam alat pengambil sampel.
- Lewatkan udara sampel melalui filter dengan kecepatan aliran udara minimal 1 m^3/menit.
- Pasang High Volume Dust Sampler pada titik pengukuran selama 24 jam.

c. Analisa

- Lepaskan filter dengan hati-hati dari alat pengambil sampel.
- Tempatkan sampel ke dalam tempat sampel.
- Masukkan filter dalam desikator sedikitnya 24 jam.
- Timbang tiap filter dan catat nilainya sebagai W2.
- Timbang juga buat filter blangko dan catat nilainya sebagai B2.
- Hitung konsentrasi debu total.

5. Perhitungan.

Kadar Debu Total :

$$C = \frac{(W2 - W1) - (B2 - B1)}{V} \quad \text{.....} \quad (\mu g/m^3)$$

Keterangan :

W1 = Berat filter sebelum sampling (μg)

W2 = Berat filter setelah sampling (μg)

B1 = Berat blangko sebelum sampling (μg)

B2 = Berat filter setelah sampling (μg)

V = Volume udara saat sampling (liter)

6.Pelaporan

FORMULIR HASIIL PENGUKURAN KADAR ZAT KIMIA DI UDARA LINGKUNGAN KERJA

Nama Perusahaan : .....

Alamat perusahaan : .....

Tanggal Pengujian : .....

No.	Lokasi pengukuran	Waktu pengukuran	Kadar debu (mg/m^3)	Keterangan

Petugas sampling :

Kesimpulan :

Saran :

C.Pengujian Gas Karbon Monoksida (Metode Direct Reading)

1.Teori Dasar

Gas Karbon monoksida (CO) adalah gas yang berwarna dan tidak berbau, mudah terbakar, dan bila terbakar akan menimbulkan nyala api yang berwarna ungu kebiruan, CO dalam tubuh akan mengikat hemoglobin dan membentuk kompleks karbonsihemoglobin, gas CO dapat menimbulkan keracunan pada tenaga kerja.

2. Tujuan

Memahami kosep dasar kadar CO dan melakukan pengukuran kadar CO dengan menggunakan alat Karbon monoksida monitor di dilingkungan kerja. Udara ditempat kerja dilewatkan melalui sensor, kemudian dirubah menjadi gelombang listrik yang baca pada monitor dengan angka digital

3.Peralatan

a. Karbon Monoksida Monitor

4. Cara pengukuran

j) Lakukan karbon monoksida monitor

k) Tentukan lokasi dan titik pengukuran

l) Lakukan pengukuran kadar karbon monoksida (CO) di dekat tenaga kerja yang sedang melakukan aktivitas

m) Posisikan Karbon Monoksida Monitor berada pada zona pernapasan tenaga kerja.

n) Tekan tombol On pada Karbon Monoksida Monitor

o) Untuk pengukuran secara sesaat/grab sampling lakukan pembacaan setiap lima detik dan lakukuan pembacaan selama 10 kali dan hasil pembacaan dirata-rata

p) Catat pada formulir hasil pengukuran kadar CO

5.Pelaporan

FORMULIR HASIIL PENGUKURAN KADAR ZAT KIMIA DI UDARA LINGKUNGAN KERJA

Nama Perusahaan : .....

Alamat perusahaan : .....

Tanggal Pengujian : .....

No.	Lokasi pengukuran	Waktu pengukuran	Kadar CO (ppm)	Keterangan

Petugas sampling :

Kesimpulan :

Saran :

D.Pengujian Gas Karbon dioksida (Metode Direct Reading)

1.Teori Dasar

Gas Karbon dioksida (CO_2) adalah gas yang tidak berbau udara normal mengandung 300 ppm, kadar gas CO_2 yang melampaui dari keadaan normalnya, dapat mengakibatkan penurunan kadar oksigen (O_2) di udara.

2. Tujuan

Memahami kosep dasar kadar karbon dioksida diudara dan melakukan pengukuran kadar CO_2 dengan alat karbon dioksida monitor di dilingkungan kerja. Udara ditempat kerja dilewatkan melalui sensor, kemudian dirubah menjadi gelombang listrik yang baca pada monitor dengan angka digital

3.Peralatan

Karbon dioksida Monitor

5. Cara pengukuran
   a. Lakukan karbon dioksida monitor
   b. Tentukan lokasi dan titik pengukuran
   c. Lakukan pengukuran kadar karbon dioksida (CO_2) di dekat tenaga kerja yang sedang melakukan aktivitas
   d. Posisikan Karbon dioksida Monitor berada pada zona pernapasan tenaga kerja.
   e. Tekan tombol On pada Karbon dioksida Monitor
   f. Untuk pengukuran secara sesaat/grab sampling lakukan pembacaan setiap lima detik dan lakukuan pembacaan selama 10 kali dan hasil pembacaan dirata-rata
   g. Catat pada formulir hasil pengukuran kadar CO_2

5.Pelaporan

FORMULIR HASIIL PENGUKURAN KADAR ZAT KIMIA DI UDARA LINGKUNGAN KERJA

Nama Perusahaan : .....

Alamat perusahaan : .....

Tanggal Pengujian : .....

No.	Lokasi pengukuran	Waktu pengukuran	Kadar CO2 ppm	Keterangan

Petugas sampling :

Kesimpulan :

Saran :

IV. FAKTOR FISIK

A. PENGUKURAN TEKANAN PANAS/IKLIM KERJA

1.Dasar Teori

Tekanan panas adalah problematik faktor di tempat kerja yang ditimbulkan oleh perpaduan kondisi suhu udara, kelembaban, kecepatan gerakan udara dan radiasi. Pengujian yang dilakukan ditentukan dengan mengukur suhu kering, suhu basah, dan suhu bola dimana satuan dan rumus yang digunakan dinyatakan sebagai Indeks Suhu Basah dan Bola (ISBB).

2 Tujuan.

Memahami konsep dasar pengukuran tekanan panas di dan melakukan pengukuran di lingkungan kerja dengan menggunakan parameter Indek Suhu Basah dan Bola (ISBB), sesuai dengan Nilai Ambang Batas (NAB) yang ditentukan.

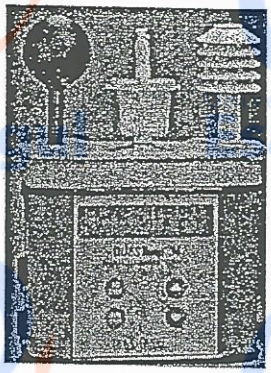
3 Peralatan

a. Personal Heat Stress

Personal Heat Stress digunakan untuk mengukur dose paparan tekanan panas hubungan dengan waktu, personal yang diterima oleh pekerja selama 8 jam per hari terutama bagi tenaga kerja yang berpindah pindah

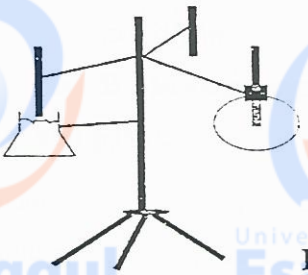
b. Heat Stress Monitor

Heat Stress Monitor alat digunakan untuk mengukur tekanan panas pada area kerja



4 **Cara Pengukuran**

a. Lakukan kalibrasi Heat Stress Monitor dengan alat kalibrator.
b. Tentukan lokasi dan titik pengukuran
c. Lakukan pengukuran tekanan panas di dekat tenaga kerja yang sedang melakukan aktivitas
d. Posisikan Heat Stress Monitor berada didekat tenaga kerja.
e. Tekan tombol On pada alat Heat Sress Monitor diamkan selama 30 menit berada ditempat pengukuran
f. Setelah 30 menit amati dan baca pada layar monitor tercamtum suhu udara kering, suhu udara basah, suhu udara globe, kelembaban udara, indek suhu basah bola (ISBB) In door, dan Out door.
g. Catat pada formulir hasil pengkuran tekanan panas.
h. Bandingkan dengan Nilai Ambang Batas (NAB) kebisingan Kepmen.No.51/MEN/199.



Heat Stress Manual

Untuk peralatan yang menggunakan peralatan manual lakukan sebagai berikut :

1. Termometer basah alami yang ujungnya dibalut dengan kain katun yang sudah dirangkai dengan statif dan tripot diletakkan pada lingkungan kerja yang akan diukur selama 30-60 menit, kemudian air raksa pada kolom dibaca sebagai suhu basah alami.
2. Termometer kering yang sudah dirangkai dengan statif dan tripot diletakkan pada lingkungan kerja yang akan diukur selama 30-60 menit, kemudian air raksa pada kolom dibaca sebagai suhu kering.
3. Termometer globe yang sudah dirangkai dengan statif dan tripot diletakkan pada lingkungan kerja yang akan diukur selama 30- 60 menit, kemudian air raksa pada kolom dibaca sebagai suhu globe.

4. **Perhitungan ISBB**

a. Rumus yang digunakan dengan memperhitungkan radiasi sinar matahari (out door), umumnya pengukuran dilakukan di luar gedung rumus tersebut adalah

$$ISBB = 0{,}7\ SBA + 0{,}2\ tg + 0{,}1\ Sk.$$

b. Rumus yang digunakan untuk pengukuran dalam gedung (in door) rumusnya adalah :

$$ISBB = 0{,}7\ SBA + 0{,}3\ tg$$

Keterangan :

SBA : Suhu Basah Alami

Sk : Suhu kering

Sg : Suhu globe

ISBB : Indek Suhu Basah dan Bola (satuan dalam °C)

Cacatan :

i. Beban kerja ringan membutuhkan kalori 100 – 200 kilo kalori/jam

ii. Beban kerja ringan membutuhkan kalori > 200 – 350 kilo kalori/jam

iii. Beban kerja ringan membutuhkan kalori 350 – 500 kilo kalori/jam

5.Formulir tekanan panas.

Nama Perusahaan : .....

Alamat perusahaan : .....

Alat yang digunakan : .....

Petugas : .....

Tanggal Pengujian : .....

No.	Lokasi pengukuran	Waktu	Hasil pengukuran				Beban Kerja	Keterangan
			Sk °C	Sb °C	RH %	ISBB °C		

B. PENGUKURAN INTENSITAS KEBISINGAN

1. Dasar Teori

Kebisingan adalah suara yang tidak dikehendaki yang bersumber dari alat-alat proses produksi dan atau alat-alat kerja yang pada tingkat tertentu dapat menimbulkan gangguan pendengaran.

2. Tujuan.

Memahami kosep dasar intensitas kebisingan dan melakukan pengukuran kebisingan dengan alat Sound Level Meter dilingkungan kerja. Dengan prinsip kebisingan diterima oleh mikropon pada Sound Level Meter dan dirubah menjadi gelombang listrik yang kemudian dibaca pada monitor dalam satuan decibel (dB)

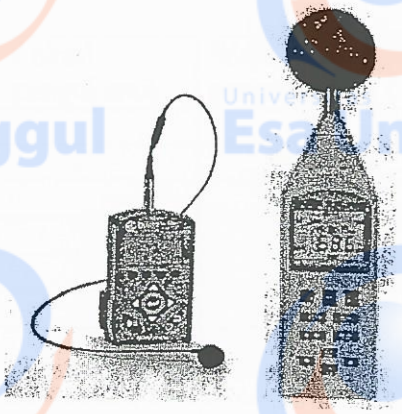
3. Peralatan

a. Noise Dosimeter

Noise Dosimeter merupakan soud level meter yang digunakan untuk mengukur dose paparan bising hubungan dengan waktu, alat ini digunakan pengukuran kebisingan personal yang diterima oleh pekerja selama 8 jam per hari terutama bagi tenaga kerja yang berpindah pindah

b. Oktave Band Integrating Sond Level Meter

Alat digunkan untuk mengukur kebisingan pada frequensi yng berbeda beda dan untuk mengukur intensitas bunyi dengan frequnsi tertentu



5. **Cara pengukuran.**

a) Lakukan kalibrasi Sound Level Meter dengan alat kalibrator

b) Tentukan lokasi dan titik pengukuran

c) Lakukan pengukuran intensitas kebisingan di dekat tenaga kerja yang sedang melakukan aktivitas dengan Sound Level Meter

d) Posisikan mikrofon berada pada zona pendengaran tenaga kerja.

e) Tekan tombol On pada alat Sound Level Meter pilih jenis suara slow dan fast

f) Untuk pengukuran secara sesaat/grab sampling lakukan pembacaan setiap lima detik dan lakukuan pembacaan selama 10 kali dan hasil pembacaan dirata-rata

g) Untuk pengukuran selama 8 jam sebaiknya menggunakan noise dose meter dipasang pada pendengaran tenaga kerja selama 8 jam kerja

h) Catat hasilnya sebagai data akhir pada formulir hasil pengkuran kebisingan.

i) Bandingkan dengan Nilai Ambang Batas (NAB) kebisingan Kepmen.No. 51/MEN/1999

6. Pelaporan

FORMULIR HASIIL PENGUKURAN INTENSITAS KEBISINGAN

Nama Perusahaan : .....

Alamat perusahaan : .....

Jenis Perusahaan : .....

Alat yang digunakan : .....

Petugas : .....

Tanggal Pengujian : .....

No.	Lokasi pengukuran	Waktu pengukuran	Hasil pengukuran (dB A)	Keterangan	NAB 85 dB

C. Intensitas Penerangan

1. Latar belakang

Intensitas penerangan adalah cahaya yang diperlukan untuk mengamati suatu obyek. Intensitas penerangan bersifat visible tetapi kekuatan intensitasnya tidak dapat diamati secara langsung dengan kasat mata.

2. Tujuan.

Memahami kosep dasar intensitas pencahayaan dan melakukan pengukuran pencahayaan prinsip pengukuran adalah dengan Gelombang cahaya yang dipancarkan pada obyek yang diamati diterima oleh fotocell pada alat Lux Meter dan gelombang cahaya diubah menjadi gelombang mekanis/listrik kemudian dibaca pada monitor dalam satuan Lux.

3. Peralatan

Peralatan yang digunakan adalah Lux meter

4. Cara pengukuran.

Untuk pencahayaan Lokal :

a. Lakukan kalibrasi alat Lux Meter
b. Tentukan titik atau lokasi pengukuran.

c. Lakukan pengukuran intensitas pencahayaan di dekat tenaga kerja yang sedang melakukan aktivitas dengan Lux Meter
d. Posisikan foto cell berada pada zona benda yang diamati tenaga kerja.
e. Tekan tombol On pada alat Lux meter lihat pada layar monitor
f. Untuk pengukuran secara sesaat/grab sampling lakukan pembacaan setiap lima detik dan lakukuan pembacaan selama 10 kali dan hasil pembacaan dirata-rata
g. Catat hasil pembacaan yang ditampilkan pada monitor lux meter sebagai data akhir.
h. Catat pada formulir hasil pengukuran pencahayaan
i. Bandingkan dengan Nilai Ambang Batas PMP No. 7 tahun 1964.

Untuk pencahayaan Umum :

a. Tentukan titik pengukuran
b. Lakukan pengukuran luas ruangan
c. Lakukan pengukuran pencahayaan tiap 1 meter persegi satu titik sesuai dengan luas ruangan yang ada
d. Hasil pengukuran diambil yang terendah dan tertinggi

Pelaporan

FORMULIR HASIIL PENGUKURAN INTENSITAS PENCAHAYAAN

Nama Perusahaan : .....
Alamat perusahaan : .....
Jenis Perusahaan : .....
Alat yang digunakan : .....
Petugas : .....
Tanggal Pengujian : .....

No.	Lokasi pengukuran	Waktu pengukuran	Hasil pengukuran (lUX)	Jenis pekerjaan	Standar minimal yang perkenankan

D.PENGUKURAN GELOMBANG ELEKTROMAGNETIK

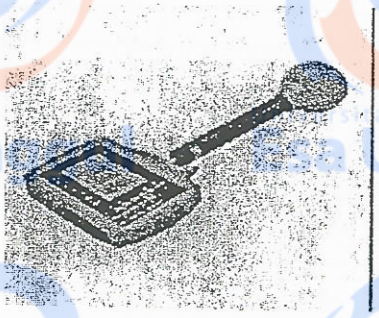
1. Latar Belakang

Radiasi non mengioan adalah Non ionizing radiasi energi listrik dan medan magnet listrik terbentuk oleh adanya charge listrik yang berhubungan dengan peralatan dan mesin yang berhungan dengan kekuatan arus listrik. Medan magnet berhubungan dengan peralatan listrik dan terjadi kombinasi dengan medan listrik pada waktu perlatan dioperasikan. Gelombang elektromagnetik ditandai dengan frequensi yang sangat rendah panjang gelombang yang lebih panjang sekalipun tidak terbatas, frequensi yang paling extrem adalah 2 kHz dan frequensi rendah antara 10^3– 10^7 Hz. Gelombang elektromagnetik bersifat non visible tetapi pengaruhnya dapat langsung dirasakan pada alat-lat elektrik yang sedang digunakan apabila di lingkungan tersebut telah tercemar frekuensi gelombang elektromagnetik yang sangat tinggi.

2. Tujuan.

Memahami kosep dasar glombang elektromagnetik dan melakukan pengukuran gelombang elektromagnetik dengan menggunakan alat ELF Meter maka frekuensi gelombang elektromagnetik dapat ditangkap sebesar kekuatan frekuensi gelombang elektromagnetik diubah menjadi gelombang mekanis/listrik kemudian dibaca pada monitor dalam satuan A/m

2. Peralatan



C. Cara pengkuran

a. Lakukan kalibrasi alat.
b. Lakukan penentuan lokasi pengukuran.
c. Arahkan alat monitor didekat aktivitas tenaga kerja
d. Nyalakan tombol "On" pada Elektromagnetik Fild Meter.
e. Lakukan pengukuran pada sumber yang ukur dengan jarak, 5 cm, 25 cm, 50 cm dan 1 m dan tinggi, 50 cm 1 m (khusus pada komputer dan VDT)
f. Untuk pengukuran secara sesaat/grab sampling lakukan pembacaan setiap lima detik dan lakukuan pembacaan selama 10 kali dan hasil pembacaan dirata-rata
g. Catat hasil pengukuran pada formulir penguuran
h. Bandingkan dengan Nilai Ambang Batas sesuai dengan Kepmen. 51/MEN/1999

5. Pelaporan

FORMULIR HASIIL PENGUKURAN GELOMBANG ELEKTROMAGNETIK

Nama Perusahaan : .....
Alamat perusahaan : .....
Jenis Peeusahaan : .....
Alat yang digunakan : .....
Petugas : .....
Tanggal Pengujian : .....

No.	Lokasi pengukuran	Waktu pengukuran	Hasil pengukuran (A/m)	Keterangan	Nilai Ambang Batas (A/m)
					163

E.PENGUKURAN INTENSITAS GETARAN

1. Latar Belakang

Getaran adalah gerakan yang teratur dari benda atau media dengan arah bolak-balik dari kedudukan seimbang. Getaran dapat ditimbulkan oleh mesin-mesin, gerinda, bor, perlaratan berat getaran dapat merambat kemanusia melului tangan yang disebut Hand Arm vibration, melalui tempat duduk ke tubuh tenaga kerja yangv disebut Whole Body Vibration. Getaran dapat menimbulkan gangguan kesehatan dan kenyamanan kerja.

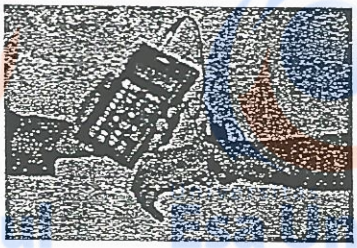
2. Tujuan.

Memahami kosep dasar intensitas getaran dan melakukan pengukuran dengan menggunakan alat Human Vibration Meter maka nilai percepatan pada frekuensi dominan dapat ditangkap sebagai nilai getaran pada tempat pengukuran dalam satuan m/s^2.

2. Peralatan

a. Peralatan pengukuran getaran pada lengan dan tangan Hand Arm Vibration

b. Peralatan pengukuran getaran pada seluruh Whole Body Vibration



4. Cara pengukuran.

a. Lakukan kalibrasi alat.

b. Tentukan sample yang dilakukan pengukuran.

c. Lakukan pemasangan sensor pada tangan tenaga kerja yang papar dengan intensitas getaran

d. Untuk pengukuran secara sesaat/grab sampling lakukan pembacaan setiap lima detik dan lakukuan pembacaan selama 10 kali dan hasil pembacaan dirata-rata

e. Catat hasil pembacaan yang ditampilkan pada monitor Human Vibration Meter sebagai data akhir.

f. Bandingkan dengan referensi masa pemajanan per hari

5.Pelaporan

FORMULIR HASIIL PENGUKURAN TINGKAT GETARAN

Nama Perusahaan : .....

Alamat perusahaan : .....

Jenis Pereusahaan : .....

Alat yang digunakan : .....

Petjugas : .....

Tanggal Pengujian : .....

No.	Lokasi pengukuran	Waktu pengukuran	Hasil pengukuran (m/ detik)	Keterangan	Nilai Ambang Batas

Catatan :

Pengoperasian alat getaran Merk QUEST

1. Hidupkan alat dengan cara tekan tombol On
2. Tekan set up – recol -------- S1
3. Pindahkan S3 HA/S4 Wb
4. Enter -------- S3
5. Run --------- selama 1 menit
6. Dibaca ----- rata-rata ..... m/dtk

   X = ... ?

   Y = ... ?

   Z = ... ?
7. Bila ingin mengukur titik berikutnya tekan Reset ----- Run

F. PENGUKURAN SINAR ULTRA VIOLET

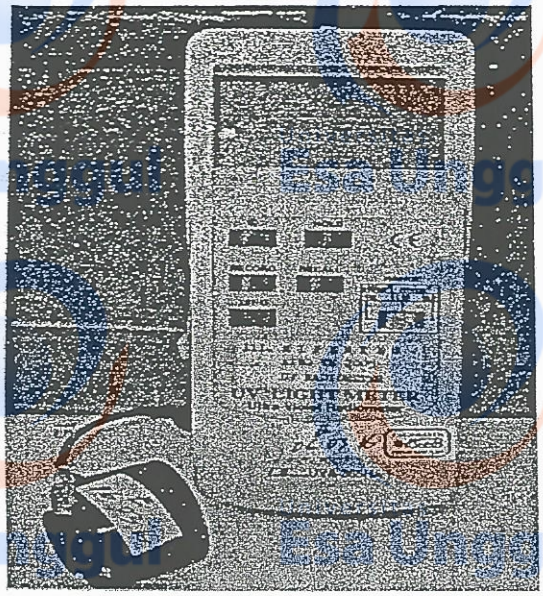
1. Latar belakang

Sinar Ultraviolet dihasilkan oleh pengelasan dengan suhu tinggi, benda-benda pijar suhu tinggi, lampu-lampu pijar dsb. Sinar matahari mengandung sinar ultra violet. Sinar ultra violet masuk ke mata dapat mengakibatkan konjungtivitis, pada bintang film yang disinari lampu-lampu dengan pancaran sinar ultra violet atau para petugas laboratorium yang berada di tempat sterilisasi dengan sinar ultra violet.

2. Tujuan.

Memahami kosep dasar monitoring radiasi sinar ultra violet dan melakukan pengukuran dengan dengan menggunakan alat UV-Radiometer maka iradiasi sinar Ultraviolet dapat ditangkap sebagai nilai digital yang memiliki satuan mW/cm^2 dan dinyatakan sebagai E_{ff} (iradiasi efektif).

3. Peralatan.



4. Cara pengukuran.

a. Lakukan kalibrasi alat.

b. Lakukan penentuan lokasi atau titik pengukuran.

c. Letakkan UV-Radiometer di dekat tempat aktifitas tenaga kerja kerja

d. Pastikan sensor UV- radiometer terarah dekat dengan mata tenaga kerja

e. Nyalakan tombol On buka tutup fotocell dan baca pada layar monitor pada UV-Radiometer sampai angka stabil.

f. Untuk pengukuran secara sesaat/grab sampling lakukan pembacaan setiap lima detik dan lakukuan pembacaan selama 10 kali dan hasil pembacaan dirata-rata

g. Catat hasil pembacaan pada formulir yang ditampilkan pada monitor UV-Radiometer sebagai data akhir

h. Bandingkan dengan Nilai Ambang Batas Kepmen. 51/MEN/1999, tentang faktor fisik dilingkungan kerja.

5..Pelaporan

FORMULIR HASIIL PENGUKURAN SINAR ULTRA VIOLET

Nama Perusahaan : .....

Jenis Perusahaan : .....

Alamat perusahaan : .....

Alat yang digunakan : .....

Petugas : .....

Tanggal Pengujian : .....

No.	Lokasi pengukuran	Waktu pengukuran	Hasil pengukuran	Keterangan	Nilai Ambang Batas

G. PEMERIKSAAN PENURUNAN DAYA DENGAN AUDIOMETRI

1. Latar Belakang

   Tenaga kerja yang terpapar kebisingan diatas ambang batas dalam jangka waktu lama kemungkinan akan mengalami penurunan daya dengar maka perlu dilakukan pemeriksaan Audiometri.

2. Prinsip

   a. Pemeriksaan penurunan daya dengar dengan menggunakan peralatan Audiometri adalah suatu alat elektrik yang digunakan untuk pemeriksaan kemampuan daya dengar , baik yang disebabkan oleh gangguan dari lingkungan kerja bising maupun yang disebabkan oleh penyakit atau pertanbahan usia.
   b. Pemeriksaan Audiometri sebaiknya dilakukan dalam periode waktu 48 jam setelah terpapar kebisingan yang tinggi dan dilakukan pada saat tenaga kerja istirahat sesudah bebas 13-16 jam dari paparan bising.
   c. Pemeriksaan tersebut bertujuan apabila yang bersangkutan menderita TTS, makan TTSnya akan menghilang 16 jam.
   d. Pemeriksaan Audiometri dapat dilihat pada frequensi 4000 Hz untuk melihat adanya paparan terhadap kebisingan.

3. Prosedur Pemeriksaan Audiometri

   a. Sediakan ruang kedap suara (Sound Proodf Room) tenaga kerja diberikan penjelasaan tentang cara penggunaan Audiometri.
   b. Tenaga kerja masuk dalam ruangan kedap suara.
   c. Tenaga kerja dipasang Headphone.
   d. Pemeriksa memberikan signal dengan menggunakan tombol warna biru dan merah (warna biru untuk telinga kiri dan merah untuk telinga kanan)
   e. Lakukan pemeriksaan mulai dari decibel terndah (5 dB) dengan frequensi terendah (500 Hz).
   f. Lakukan pemeriksaan setiap kenaikan 5 dB dan frequensi naik menjadi 1000 Hz catat sampai tenaga kerja mendengarkan suara yang paling rendah sampai pendengaran hilang.
   g. Lakukan periksaan seterusnya seperti diatas.

4. Interprestasi hasil

Pemeriksaan gangguan pendengaran

a. Presbaycusis

Adalah penurunan pendengaran akibat usia semakin tua usia manusia pada usia 30 tahun mampu mendengar 4 dB 8000 Hz, pada usia 60 hanya mampu mendengar suara 40 db pada frequensi 8000 Hz.

b. Tuli Konduktif

Hanya ganguan transmisi suara ke cochlea, karena adanya kotoran dalam lubang telinga, terjadi ferforasi pada membra timpani, penyunbatan tuba eustachius, terputusnya hubungan rantai ossicculum akibat trauma atau penyakit, infeksi cairan telinga tengah sehingga stapedius menjadi kaku, akibat tidakan bedah.

c. Tuli Sensoral

Gangguan sensorineural (hamper selalu permanen) karena kerusakaan porgan corti atau regenarasi sel-sel rambut organ corti kerusakaan sel-sel sepiral ganglion atau serabut syaraf, presbycusis, Karena terkena virus (mumps/gondongan) karena pengaruh obat-obatan.

d. Tuli Campuran

Kombinasi tuli konduktif dan sensorineural tuli ganggan sentral gangguan kemampuan menginterprestasikan suara kelainan pada otak diantara nuchleus auditot dan cortex

e. Tuli Psikogenik

Karena gangguan psitogen bukan kelainan organic missal dalam keadaan histeri.

f. Menurut who apabila pada frequensi 4000 Hz dari hasil pemeriksaan < 40 dB adalah normal > 40 dB tidak normal.

5. Hasil Pengukuran Audiometri

Nama :

Umur :

Petugas :

Tanggal :

Hz	250	500	1000	2000	3000	4000	6000	8000
dB								
0								
5								
10								
15								
20								
25								
30								
35								
40								
45								
50								
55								
60								
65								
70								
75								

H. PEMERIKSAAN SPIROMETRI

1. Latar Belakang

   Pemerilksaan fungsi paru dimaksudkan untuk mengetahui ada tidaknya penurunan fungsi paryu yang terjadi pada tenaga kerja akibat terpapar oleh debu.

2. Tujuan

   a. Untuk mendeteksi adanya penurunan fungsi paru VC (vital capasity)/ kapasitas paru.
   b. Untuk mengetahui FEV (force expiratory volume)/ volume expirasi yang dipaksakan.
   c. Untuk mengetahi FVC (force vital capacity)/ kapasitas vital yang dipaksa.
   d. Untuk mengetaui FEV diukur selama 1 detik pertama ekspirasi yang dipaksakan, ini disebut FEV1, jadi FEV1 menunjukan adanya gangguan pada ventilasi dan nilai yang kurang dari 1 liter.

3. Prosedur Pemeriksaan

   a. Siapkan formulir pemeriksaan yang berisi, nama, umur, jenis kelamin, tinggi badan, berat badan, catat dan isi pada formulir tersebut.
   b. Mengendorkan pakaiannya sedemikian rupa sehingga gerak bisa bebas dan maksimal.
   c. Mengambil sikap diduk atau berdiri.
   d. Memegang alat spirometer dari bawah spirometer bagi spirometer yang tidak dilengkapi dengan selang sehingga posisi spiro datar.
   e. Bernapas biasa, kemudian melakuakn ekspirasi maksimal disusul dengan menarik napas sedalam-dalamnya (inhalasi maksimal) bertepatan saat maksimalnya segera pipa mulut dimasukkan kedalam mulut secukupnya dengan keharusan bibir mulut menutup rapat sekeliling pipi mulut.
   f. Untuk spirometer manual bersamaan dengan menekan tombol penggerak.

4. Interprestasi

a. Menuryt who (1993) pemeriksaan fungsi paru yang dianjurkan dan mudah dilaksanakan adalah pemeriksaan FVC dan FEV karena cukup sensitif untuk mendeteksi penurunan fungsi paru dan menilai progesitivitas penyakit.

b. Berdasarkan penentuan normal dan tidaknya fungsi paru seseorang dibagi menjadi dua :

- Normal jika nilai persentase penurunan $\leq$ 20 %
- Adanya penurunan apabila nilai persentase $\geq$ 20 %
- Nilai persentase didapat dari perhitungan 100-FEV1/FEV x 100 %

Penurunan fungsi paru dapat dipengaruhi oleh beberapa factor

- Umur seseorang
- Jenis kelamin
- Penyakit yang menyertainya
- Kebiasaan merokok
- Kepatuhan menggunakan alat pelindung diri
- Kondisi tempat kerja
- Lama pemaparan
- konsentrasi

I. PENGUKURAN KELALAHAN DENGAN REACTION TIMER

1.Persiapan

- Orang yang akan diperiksa tingkat kelelahan dalam keadaa sehat dan harus berkosentrasi, tidak boleh melihat tombol pemeriksa.
- Alat Reaction meter dalam keadaan baik.

2.Prinsip kerja alat

Alat Reaction meter untuk menilai waktu reaksi antara rangsang cahaya atau suara dengan respon semakin besar waktu reaksi berarti keadaan semakin lelah dan begitu juga seblaliknya.

3.Standar pengukuran Reaction timer

150- 240	: Normal
240- 410	: Kelelhan ringan
441 – 580	: Kelelahan
> 580	: Kelelahan Berat

4.Prosedur pemeriksaan

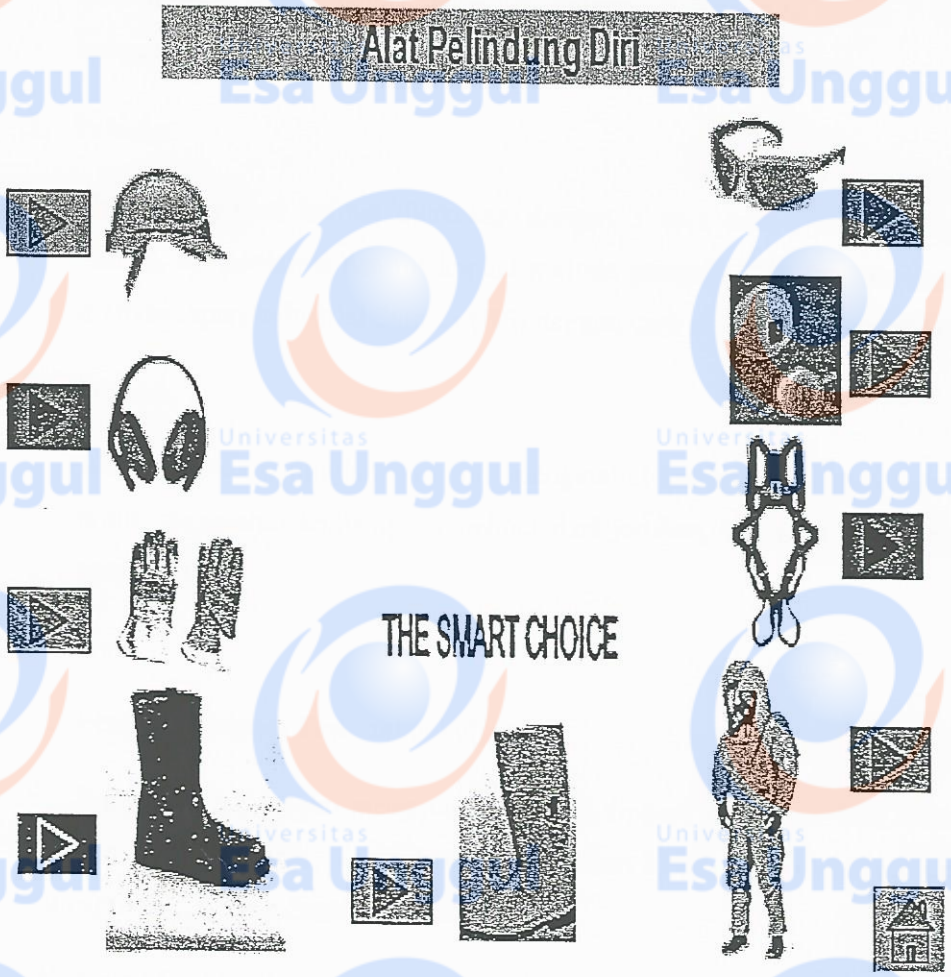
- Rangkaikan alat serta hubungkan ke sumber listrik
- Hidupkan alat dengan menekan tombol On/Of pada alat
- Reset angka penampil sehingga menunjukkan angka 00.00 dengan nenekan tombol nol
- Pilih rangsangan suara atau cahaya yang dikehendaki dengan menekan tombol suara atau cahaya
- Orang yang akan diperiksa diminta siap menekan tombol atau mouse setelah mendengar suara atau melihat cahaya dari sumber
- Setelah pasien menekan tombol langsung menunjukkan angka reaksi dengan satuan milli detik
- Catat hasil pemeriksaan

- Reset angka tersebut dengan menekan tombol nol, pada penampilan akan terlihat angka 00.00
- Ulangi memberikan rangsangan cahaya/suara sampai 15 kali dan hasilnya dicatat
- Data pertama sampai data 5 (kelima) dihapus, sedangkan data ke 6 (enam) sampai data 15 (lima belas) dijumlah dan dibagi 10 (rata-rata)

Hasil pemeriksaan test tingkat kelalahan Reaction Time.

No.	Nama	Hasil pembacaan	Keterangan

V. PENGUJIAN ALAT PELINDUNG DIRI



A. PENGUJIAN HELMET

1. Teori dasar

Mengigat Alat Pelindung Diri harus dipakai oleh Tenaga kerja dimana kemampuan perlindungan terhadap bahaya baik untuk mutu maupun kekuatannya maka perlu dilakukan pengujian terhadap Helemet

2. Prinsip.

Prinsip pengujian helmet dilakukan dengan 3 cara antara lain uji tegangan listriki, uji penetrasi dan uji impact metode pengujian dengan menggunakan metode Japan Industrial Standar (JIS) dengan cara mengambil contoh helmet.

3. Tujuan.

Tujuan metode pengujian ini untuk mengetahui kualitas dari pada helmet dan untuk megetahui kemampuan helmet dari jatuhan, terhadap benda runcing, arus listrik.

4. Prosedur.

a. Pengujian impact Test (uji pukul)

Pengujian ini dengan menggunakan mesin Impact Absortion Test kretiria uji adalah tinggi jatuhan 100cm dengan beban 11 kg, dipukul pada 3 titik jaitu atas/puncak, bagian depan dan belakang

Kriteria : Dari hasil pengujian tidak boleh terdapat retak/rusak

b. Pengujian Penetrasi Test

Pengujian ini dengan tembus benda tajam, dengan menggunakan mesin Penetration Test, alat uji dijatuhkan pada 5 titik uji, antara lain, titik depan , titik atas, titik kanan, titik kiri dan belakang, bebab pengujian 3 kg dan tinggi jatuhan 60 cm.

Kriteria : Batas tembusan tidak boleh lebih dari 5 mm

c. Pengujian Voltase (Withstand Voltage Test)

Pengujian ini dengan menggunakan tegangan listrik dengan mesin tegangan listrik uji tegangan ini dimaksud untuk memgetahui sejauhmana pemakai helmet terlindung dari bahaya listrik pengujian tegangan dilakukan terhadap 3 kelas yaitu : Kelas, A, B, C

Kriteria :

Klas	Voltage Kenaikan	Voltage Pengujian	Waktu pengujian	Tinggi permukaan air
A	AC 300 – 600 Volt DC 300 - 750 Volt	3000 Volt 12.000 Volt	1 menit	40 mm
B	AC 600 – 3500 Volt DC 750 - 3500 Volt	12.000 V0lt	1 menit	50 mm
C	AC 3500 – 7000 Volt DC 3500 - 7000 Volt	20.000 Volt	1 menit	60 mm

Catatan :

a. Syarat pengujian pada frekquensi 60 Hz

b. Jika pengujian bukan pada frequensi 60 Hz, maka hasil pengujian dikonversikan ke dalam frequensi 60 Hz, dengan rumus :

$$I_{60} = \frac{I_X}{F_X} \times 60$$

I_{60} = Kebocoran arus listrik pada 60 H

I_X = Kebocoran arus listrik pada pengukuran

F_X = Frequensi sumber listrik pada pengukuran

B.PENGUJIAN SEPATU PENGAMAN

1. Mengigat Alat Pelindung Diri harus dipakai oleh Tenaga kerja dimana kemampuan perlindungan terhadap bahaya baik untuk mutu maupun kekuatannya maka perlu dilakukan pengujian terhadap Sepatu pengaman

2. Prinsip.

Prinsip pengujian helmet dilakukan dengan 4 cara antara lain uji Adhesive test, uji tekan dan uji impact test dan uji tembus paku metode pengujian dengan menggunakan metode Japan Industrial Standar (JIS) dengan cara mengambil contoh sepatu

4. Tujuan.

Tujuan metode pengujian ini untuk mengetahui kualitas dari pada sepatu dan untuk megetahui kemampuan sepatu pengaman.

3. Prosedur.

a. Impact test

Pengujian ini untuk mengetahui sejauhmana mampu melindungi dari beban jatuhan sepatu diuji dengan Kriteria :

Kelas H (pekerjaan berat)

Sepatu diuji dengan beban 23 kg, dengan tinggi jatuhan 450 mm, hasil tidak boleh rendah dari 15 mm

Kelas S (pekerjaan sedang)

Sepatu diuji dengan beban 23 kg, dengan tinggi jatuhan 300 mm, hasil tidak boleh rendah dari 15 mm

Kelas L (pekerjaan ringan)

Sepatu diuji dengan beban 23 kg, dengan tinggi jatuhan 120 mm, hasil tidak boleh rendah dari 15 mm

b.Uji Impact toe caps (baja pelindung)

Pengujian ini untuk mengetahui sejauhmana kemampuan kekuatan baja pelindung dari beban jatuhan dengan Kriteria :

Kelas H (pekerjaan berat)

Sepatu diuji dengan beban 23 kg, dengan tinggi jatuhan 450 mm, hasil tidak boleh rendah dari 22 mm

Kelas S (pekerjaan sedang)

Sepatu diuji dengan beban 23 kg, dengan tinggi jatuhan 300 mm, hasil tidak boleh rendah dari 22 mm

Kelas L (pekerjaan ringan)

Sepatu diuji dengan beban 23 kg, dengan tinggi jatuhan 120 mm, hasil tidak boleh rendah dari 22 mm

c.Uji kekuatan lem

Pengujian ini untuk mengetahui sejauhmana kemampuan kekuatan lem daya rekat lem dengan Kriteria :

Kelas H - S

Sepatu diuji ditarik dengan beban 30 kg, , hasil tidak boleh di bawh beban tersebut

Kelas L

Sepatu diuji ditarik dengan beban 25 kg, , hasil tidak boleh di bawh beban tersebut

d.Uji Penetrasi

Untuk mengetahui kekuatan sol sepatu dari tekanan benda tajam, sepatu diuji dengan tekanan 60 kg, dan hasil uji tidak tembus.

BAB. IV PENUTUP

Monitoring lingkungan kerja harus dilakukan secara rutin untuk mengetahui sejauhmana faktor-faktor bahaya lingkungan kerja apakah masih dapat ditolelir oleh tenaga kerja minimal dilakukan setiap tahun sekali bila terjadi perubahan kondisi dan bahan baku yang digunakan.

Dengan melakukan evaluasi dan monitoring faktor-faktor bahaya serta pemeriksaan kesehatan terhadap tenaga kerja terpapar untuk mengetahui sejauhmana besarnya tingkat paparan terhadap faktor kimia dampaknya terhadap tenaga kerja diharapkan dapat segera diantisipasi agar tidak memberikan dampak terhadap kesehatan tenaga kerja.

Diharapkan panduan praktikum ini bermanfaat bagi praktikan dalam melakukan praktek dalam pembelajaran faktor kimia dan pemeriksaan kesehatan kerja.

DAFTAR BUKU BACAAN

1. Higiene Perusahaan dan Kesehatan Kerja DR. Suma'mur PK, MSc
2. Undang-Undang Nomor 1 tahun 1970 tentang Keselamatan Kerja
3. Peraturan Menteri Perburuhan Nomor 7 Tahun 1964
4. Peraturan Gubernur 54 tahun 2008 Baku Mutu Udara di Dalam ruangan Perkantoran
5. Nilai Ambang Batas (NAB) Faktor Fisik dan Kimia di tempat kerja Per-13/MEN/2011
6. Standar Nasional Indonesia (SNI) pengujian Faktor Fisika di Tempat Kerja
7. Bahaya Kimia, Sampling & pengukuran kontaminan kimia di udara, Dra, Fatma Lestari, Msi, PhD
8. Prinsip Pengelolaan Pengambilan Sampel Lingkungan, Anwar Hadi
9. Encyclopadedia of Occupational Health and Safety, Fourth Edition, International Labour Office, Volume II
10. Standar Nasional Indonesia (SNI) pengujian Faktor Kimia di Tempat Kerja
11. Japan Industrial Standart (JIS) Pengujian Alat Pelindung Diri
12. Permenaker No.9/Men/I/2010 tentang alat pelindung diri

LAMPIRAN :

BAKU MUTU KUALITAS UDARA AMBIEN PP N0.41 TH.1999
NILAI AMBANG BATAS (NAB) SE01/MEN/1997

NO	PARAMETER	SATUAN	BAKU MUTU	NAB	WAKTU PENGUKURAN (JAM)
1	SO2	ppm	0,01	2	8/24
2	CO	ppm	20	25	8/24
3	NO2	ppm	0,05	3	8/24
4	OX	ppm	0,10	-	8/24
5	DEBU	mg/m³	0,23 *	10 *	8/24
6	Pb	ppm	0,06	0,1	8/24
7	H2S	ppm	0,03	10	8/24
8	NH3	ppm	2,00	25	8/24
9	HC	ppm	0,16	-	8/24

BAKU MUTU UDARA DALAM RUANGAN PERKANTORAN
PERGUB. NO. 54 TAHUN 2008

No.	Parameter	Satuan	Baku Mutu	Baku Mutu
1	Suhu	^{0} C	23 - 28	Direct reading
2	Kelembaban	%	40 - 60	Direct reading
3	Pencahayaan	Lux	100	Direct reading
4	Kebisingan	dB	65	Direct reading
5	Laju ventilasi	m/dtk	0,15 – 0,25	Direct reading
6	Partikel (PM. $_{10}$)	µ/m³	90	Gravimetri
7	Karbon Monoksida	ppm	8	NDIR
8	Oksigen	%	19,5 – 22	Direct reading
9	Karbon Dioksida	%	0,1	Direct reading
10	Angka Kuman	koloni/m³	700	Total plate count

LAMPIRAN KEPUTUSAN MENTERI TENAGA KERJA NOMOR : PERMENAKER. NO. 13/MEN/X/2013
TENTANG NILAI AMBANG BATAS FAKTOR FISIKA DAN KIMIA DI TEMPAT KERJA

1. Iklim Kerja

Pengaturan waktu kerja per jam	ISBB °C		
	Beban Kerja		
	Ringan	Sedang	Berat
75 % - 100 %	31,0	28,0	-
50 % - 75 %	31,0	29,0	27,5
25 % - 50 %	32,0	30,0	29,0
0 - 25 %	32,2	31,1	30,5

Indek Suhu Basah dan Bola untuk diluar ruangan dengan panas radiasi :

ISBB = 0,7 Suhu Basah Alami + 0,2 Suhu Bola + 0,1 Suhu Kering

Indek Suhu Basah dan Bola dalam ruangan tanpa panas radiasi :

ISBB = 0,7 Suhu Basah Alami + 0,2 Suhu Bola

Catatan :

- Beban kerja ringan membutuhkan kalori sampai dengan 200 kilo kalori/jam
- Beban kerja sedang membutuhkan kalori lebih dari 200 sampai kurang dari 350 kilo kalori/jam
- Beban kerja sedang membutuhkan kalori lebih dari 350 sampai kurang dari 500 kilo kalori/jam

2. Kebisingan

Waktu Pemajanan per jam	Intensitas Kebisingan dBA
8 jam	85
4 jam	88
2 jam	91
1 jam	94
30 menit	97
15 menit	100
7,5 menit	103
3,73 menit	106
1,88 menit	109
0,94 menit	112
28,12 detik	115
14,06 detik	118
7,03 detik	121
3,52 detik	124
1,75 detik	127
0,88 detik	130
0,44 detik	133
0,22 detik	136
0,11 detik	139

Catatan :

Tidak boleh terpajan lebih dari 140 dB walaupun sesaat.

3. Tingkat Getaran Untuk Pemaparan Lengan dan Tangan

Jumlah Waktu pemajanan per hari kerja	Nilai percepatan pada frequensi dominan	
	Meter per detik kuadrat m/detik	**Gravitasi**
4 jam dan kurang dari 8 jam	4	0,40
2 jam dan kurang dari 4 jam	6	0,61
1 jam dan kurang dari 2jam	8	0,81
kurang dari 1 jam	12	1,22

Catatan :

1 Gravitasi = 9,81 m/detik^2

4. Radasi Frequensi Radio dan Gelombang Mikro

Frequensi	Power Density mW/cm^2	Kekuatan medan Listrik A/m	Kekuatan Medan Magnet A/m	Rata-rata Waktu Pemajanan menit
30 Kz- 100Kz		614	163	6
100kHz- 30 kHz		614	16,3/f	6
3MHz-30MHz		1842/f	16,3/f	6
30 MHz-100 kHz		61,4	16,3/f	6
100MHz-300MHz	1	61,4	0,163	6
300GHz-3 GHz	f/300			6
3GHz-15GHz	10			6
15GHz-300GHz	10			616.000/f$^{1.2}$

KHZ = Kilo Hertz

MHz = Mega Hertz

GHz = Giga Hertz

f = Frequensi dalam MHz

mW/ cm^2 = Milli Wat per senti meter persegi

V/m = Volt per meter

A/M = Amper per Meter

5. Radiasi Sinar Ultra Violet

Masa pemajanan per hari	Iradiasi Efektif (E_{eff})
8 jam	0,0001
4 jam	0,0002
2 jam	0,0004
1 jam	0,0008
30 menit	0,0017
15 menit	0,0033
10 menit	0,005
5 menit	0,01
1 menit	0,05
30 detik	0,1
10 detik	0,3
1 detik	3
0,5 detik	6
0,1 detik	30

6. Medan Magnit Statis

No.	Bagian Tubuh	Kadar Tertinggi Diperkenankan (Celling)
1	Seluruh Tubuh	2 T
2	Seluruh Tubuh (pekerja khusus dan lingkungan kerja terkendali)	8 T
3	Anggota gerak (Limbs)	20 T
4	Pengguna peralatan medis elektronik	0,5 T

Keterangan :

mT : milli Tesla

7. Medan Magnit untuk frequensi 1 – 30 kHz

No.	Bagian Tubuh	NAB	Rentang Frequensi
1	Seluruh Tubuh	60/f mT	1 – 300 Hz
2	Lengan dan Paha	300/f mT	1 - 300 Hz
3	Tangan dan Kaki	600/f mT	1 - 300 Hz
4	Anggota tubuh dan seluruh tubuh	0,2 mT	300 Hz - 30KHz

8. Pencahayaan

Peraturan Menteri Perburuhan No. 7 tahun 1964 tentang tingkat pencahayaan di tempat kerja.

Jenis kegiatan	Tingkat penerangan
Penerangan darurat	Mempunyai kekuatan paling sedikit 5 lux (0,5 ft. Candles)
Penerangan jalan-jalan dan halaman	Mempunyai kekuatan paling sedikit 20 lux (2 ft. Candles)
Penerangan membedakan barang-barang kasar	Mempunyai kekuatan paling sedikit 50 lux (5 ft. Candles)
Penerangan untuk membedakan barang kecil secara sepintas	Mempunyai kekuatan paling sedikit 100 lux (10 ft. Candles)
Penerangan untuk pekerjaan membedakan barang-barang kecil agak teliti	Mempunyai kekuatan paling sedikit 200 lux (20 ft. Candles)
Penerangan untuk pekerjaan membedakan barang-barang kecil dan halus	Mempunyai kekuatan paling sedikit 300 lux (30 ft. Candles)
Penerangan untuk pekerjaan membedakan barang halus dengan contrast yang sedang dan dalam waktu yang lama	Mempunyai kekuatan paling sedikit 500 - 100 lux (50 ft. Candles)
Penerangan untuk pekerjaan membedakan barang sangat halus dengan contrast yang kurang dan dalam waktu yang lama	Mempunyai kekuatan paling sedikit 1000 lux (100 ft. Candles)

Untuk lebih rinci dapat dilihat dalam Peraturan Menteri Perburuhan No. 7 tahun 1964

Universitas Esa Unggul