

MODUL PRATIUM

ALAT KESELAMATAN KERJA/ALAT PELINDUNG DIRI



PROGRAM STUDI KESEHATAN DAN KESELAMAT KERJA

PROGRAM SARJANA TERAPAN

FAKULTAS VOKASI

UNIVERSITAS INDONESIA MAJU

JAKARTA 2024



Modul Praktikum Alat Keselamatan Kerja/Alat Pelindung Diri

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 alat keselamatan kerja/alat pelindung diri 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 alat keselamatan kerja/alat pelindung diri sehingga akan memperoleh hasil yang baik.

Materi yang dipraktikkan merupakan materi yang selaras dengan materi kuliah teori alat keselamatan kerja/alat pelindung diri. Teori dasar yang didapatkan saat kuliah juga akan sangat membantu mahasiswa dalam melaksanakan praktikum alat keselamatan kerja/alat pelindung diri 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 ALAT PELINDUNG DIRI

1. Mahasiswa harus masuk laboratorium tepat waktu sesuai dengan jadwal yang telah ditentukan;
2. Semua mahasiswa WAJIB mengikuti pre test yang dilaksanakan sebelum kegiatan berlangsung;
3. Hanya mahasiswa dengan keterangan sakit dari dokter atau surat lain yang bersifat institusional yang akan dipertimbangkan;
4. Setiap kali selesai mengerjakan satu materi praktikum mahasiswa diwajibkan meminta persetujuan (acc) dari dosen atau asisten mahasiswa yang bertugas
5. Ketika memasuki ruangan laboratorium, mahasiswa sudah siap dengan jas lab, buku petunjuk praktikum, buku kerja, alat tulis menulis dan alatalat lain yang dipergunakan dalam kegiatan praktikum;
6. Mahasiswa yang tidak lengkap mengikuti kegiatan praktikum dan atau tidak melakukan inhalen, maka mahasiswa yang bersangkutan tidak diperkenankan mengikuti (Ujian Praktikum);
7. Mahasiswa dinyatakan gagal praktikum, bila :
 - a. Tidak mengikuti kegiatan praktikum TIGA kali berturut-turut atau lebih.
8. Mahasiswa diwajibkan menjaga kebersihan alat-alat peraga di laboratorium

PETUNJUK PEMBUATAN LAPORAN RESMI PRAKTIKUM ALAT PELINDUNG DIRI

- A. Format laporan praktikum Alat Pelindung Diri sebagai berikut:
1. Judul Praktikum
 2. Tujuan Praktikum
 3. Pendahuluan (berisi uraian latar belakang dan dasar teori secara singkat)
 4. Bahan dan Alat Praktikum
 5. Cara Kerja
 6. Hasil Praktikum
 7. Pembahasan
 8. Kesimpulan
 9. Daftar Pustaka (Minimal dari 2 buku referensi dan 1 jurnal). Penulisan daftar pustaka yang berasal dari blog, tidak diperbolehkan.
 10. Lampiran (berisi data-data pendukung atau jawaban pertanyaan-pertanyaan yang terdapat di dalam buku petunjuk praktikum).
 11. Laporan praktikum bersifat individu dan ditulis tangan atau di ketik komputer sesuai kebutuhan dosen pengajar

Praktikum 1

Alat Pelindung Diri Telinga

Alat Pelindung Diri Telinga berguna saat pekerja bekerja dengan tingkat kebisingan melebihi nilai NAB yaitu 85 dBA. Pemilihan APT sangat penting sesuai dengan penggunaannya apakah menggunakan sekali pakai, atau bisa digunakan secara terus-menerus atau digabung.

Apabila menggunakan alat pelindung telinga (APT) untuk mengurangi dosis pajanan bising, maka perlu diperhatikan kemampuan APT dalam mereduksi pajanan bising yang dinyatakan dalam noise reduction rate (NRR).

Contoh Perhitungan :

Perhitungan NRR untuk proteksi tunggal Pada kemasan/brosur/kotak suatu produk APT tertulis NRR sebesar 33 dB. Pajanan kebisingan 95 dBA, Maka pajanan efektif dengan menggunakan APT tersebut adalah:

Pajanan efektif (dBA efektif) =
dBA pajanan – [NRR APT – 7 (faktor koreksi)] x 50%. Pajanan
efektif (dBA efektif) =
95 dBA – [33 – 7] x 50% = 82 dBA.
Pajanan di bawah NAB.

Pada kemasan/brosur/kotak suatu produk APT tertulis NRR sebesar 33 dB (ear plug) dan 24 dB (ear muff). Pajanan kebisingan 100 dBA, Maka pajanan efektif dengan menggunakan dua APT (ear plug dan ear muff) tersebut adalah:

Pajanan efektif (dBA efektif) = dBA pajanan – {[NRR APT tertinggi – 7(faktor koreksi)] x 50% } + 5 dB.
Pajanan efektif (dBA efektif) = 100 dBA – {[33 – 7] x 50% } + 5 = 82 dBA Pajanan di bawah NAB.

Prosedur Penggunaan Earplug

1. Pastikan tangan dalam keadaan bersih saat memegang earplug (jika perlu cucilah tangan yang kemudian dikeringkan sebelum memegang earplug)
2. Kemudian pastikan tidak ada bagian earplug yang robek, retak, berlubang atau patah
3. Pemakai earplug tidak diperkenankan melepas dan memasang earplug seandainya di tempat bising
4. Selanjutnya peganglah earplug dengan menggunakan ibu jari dan telunjuk, putar perlahan sambil ditekan ke arah garis tengah silinder hingga earplug menjadi lebih kecul dan dapat dimasukkan ke dalam saluran telinga dengan mudah

5. Setelah mendapatkan ukuran yang diinginkan, Tarik daun telinga dengan tangan yang lain ke arah atas. Hal ini dimaksudkan untuk meluruskan saluran telinga (*ear canal*) agar penempatan earplug efektif. Kemudian masukkan earplug secara perlahan. Setelah beberapa saat, antara 15-25 detik, earplug akan mengembang dengan sendirinya sesuai bentuk saluran dalam telinga.
6. Menguji efektifitas earplug tersebut di tempat bising dengan menutup kedua telinga dengan kedua belah tangan selama beberapa saat, kemudian tangan di buka. Lakukan hal tersebut beberapa kali. Jika hampir tidak terdapat perbedaan pada tingkat kebisingan yang didengar saat menutup dan membuka dengan tangan berarti earplug terpasang dengan sempurna. Namun jika terdapat perbedaan tingkat kebisingan saat tangan di katupkan pada telinga dan saat dilepaskan, berarti pemasangan earplug kurang tepat dan harus diulangi



No	Gambar	Nama Alat	Fungsi Alat	Cara Pemeliharaan
1.				
2.				
3.				

Praktikum 2

Alat Pelindung Diri Kepala dan Wajah

Alat Pelindung kepala digunakan untuk melindungi kepala pekerja dari benturan di tempat kerja. Sehingga pemilihan Alat pelindung Kepala sangat diperlukan.

Helm proyek atau safety helmet ini berfungsi untuk melindungi kepala dari benturan, pukulan, atau kejatuhan benda tajam dan berat yang melayang atau meluncur di udara. Helm ini juga bisa melindungi kepala dari radiasi panas, api, percikan bahan kimia ataupun suhu yang ekstrim

Penggunaan APD ini merupakan salah satu upaya dari berbagai sistem Keselamatan Kerja untuk melindungi pekerja dari bahaya, seperti : K3 (Keselamatan dan Kesehatan Kerja) dan Manajemen Risiko Keselamatan Kerja.

Masa Berlaku

Jika Helm Pelindung melewati masa berlaku atau sudah kadaluwarsa, maka material helm akan mengeras dan mudah rapuh. Sehingga akan membuat safety helmet menjadi mudah pecah jika terjadi benturan atau terkena benda yang jatuh dari atas. Helm dengan kondisi seperti ini bila tetap digunakan akan sangat membahayakan.

Oleh karena itu, untuk tetap menjaga agar fungsinya sebagai pelindung kepala selalu aman, maka badan standar dunia OSHA menetapkan masa berlaku pemakaian helm. Peraturan OSHA mengenai masa berlaku helm ini mengacu kepada pedoman standar ANSI/ISEA Z89.1-2014. OSHA (Occupational Safety and Health Administration) merupakan badan regulator Keselamatan dan Kesehatan Kerja di Amerika Serikat. Sedangkan ANSI (American National Standards Institute) badan penerbit standar di Amerika Serikat.

Standar ANSI/ISEA memberi syarat bahwa masa berlaku atau masa pemakaian safety helmet adalah maksimal 4 hingga 5 tahun. Ketentuan tersebut terlepas dari kerusakan pada bagian luar helm. Bila ada kerusakan seperti retak pada bagian luar helm sekalipun masa kedaluwarsanya masih lama, maka sebaiknya safety helmet tersebut diganti dengan yang baru. Standar tersebut juga menjelaskan mengenai persyaratan kinerja dan pengujian untuk helm industri.

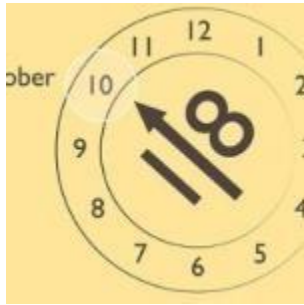
Cara Menentukan Masa berlaku Safety Helmet

Pada setiap safety helmet sudah tercantum kode tahun produksi.

Kode tersebut dapat dijadikan patokan untuk mengetahui masa kedaluwarsa helm tersebut.

Untuk melihat tahun pembuatan safety helmet, dapat dilihat pada permukaan helm sebagaimana gambar label masa berlaku di bawah ini:

Cara Menentukan Masa berlaku Safety Helmet



Cara membaca gambar diatas adalah :

Angka 18 menyatakan tahun pembuatan yaitu tahun 2018.

Ikon panah yang mengarah ke angka 10 menyatakan bulan pembuatan yaitu bulan Oktober.

Jadi dapat diartikan bahwa safety helmet tersebut telah diproduksi pada bulan September tahun 2013. Maka, safety helmet berlaku hingga 4-5 tahun mendatang (September 2017 atau September 2018), tergantung panduan dari produsen helm.




Saran yang dapat diberikan adalah pencatatan mengenai tanggal pemakaian pertama helm di bagian dalamnya menggunakan spidol permanen. Tanggal pemakaian pertama bagi setiap pekerja akan bervariasi dan berbeda dengan tanggal pembuatan helm. Selanjutnya, lakukan pengecekan juga pada bagian dalam safety helmet yang memuat informasi seperti :

- Nama produsen
- Standar ANSI yang digunakan
- Klasifikasi kelas safety helmet

Mengapa Safety Helmet Memiliki Masa Berlaku, Karena Penetapan masa berlaku pada safety helmet sebenarnya bertujuan agar fungsi perlindungan pada alat pelindung kepala tetap optimal. Idealnya, setiap safety helmet harus segera diganti sebelum mengalami kerusakan guna memberikan perlindungan maksimal setiap saat. Terutama untuk kasus-kasus tertentu, ada kondisi kerja yang mengharuskan penggantian safety helmet lebih cepat dari masa berlakunya. Seperti misalnya pada pekerja di lokasi dengan paparan suhu ekstrem, seperti panas berlebih dengan intensitas rutin atau terpapar bahan kimia berbahaya.

Pada kondisi ekstrim tersebut, wajib dilakukan penggantian safety helmet tersebut setiap dua tahun sekali. Kebanyakan produsen merekomendasikan penggantian suspensi setiap satu tahun sekali dan shell (lapisan terluar helm yang keras) setiap 2-5 tahun sekali.

Sesuai dengan standar ANSI/ISEA Z89.1-2014, bahwa setiap safety helmet memang sudah memiliki masa berlakunya masing-masing guna menghindari penurunan daya tahan helm terhadap dampak bahaya. Selain karena kerusakan dan prosedur periode penggantian komponen helm, diwajibkan juga melakukan penggantian safety helmet secara rutin sesuai dengan masa berlakunya. Hal ini harus dilakukan, sekalipun helm tersebut masih dalam kondisi baik secara fisik. Kemudian yang tidak kalah pentingnya adalah melakukan pemeriksaan, perawatan, dan penggunaan safety helmet dengan tepat agar helm lebih tahan lama.

No	Gambar	Nama Alat	Fungsi Alat	Cara Pemeliharaan
1.	 A white safety helmet with a black chin strap and a small green label on the side.			
2.	 A yellow safety helmet with a clear, curved face shield and a black chin strap.			
3.	 A clear, rectangular safety face shield with a blue adjustment strap and a black chin strap.			

4.



5.



6.



Praktikum 3

Alat Pelindung Diri Tubuh

Wearpack adalah pakaian keselamatan kerja yang wajib dipakai pada beberapa bidang pekerjaan. Kecelakaan saat bekerja terkadang sulit untuk dihindari. Pemicu utamanya adalah kurangnya kesadaran pekerja untuk mematuhi prosedur yang berlaku ditempat kerja. Serta beberapa perlengkapan yang belum memenuhi standar keselamatan kerja.

Oleh karena itu, **Alat Pelindung Diri (APD)** sangat diperlukan untuk menjamin keselamatan kerja. Baju keselamatan kerja termasuk dalam Alat Pelindung Diri yang dimasukkan dalam kategori wajib dalam bekerja. Baju keselamatan kerja atau pakaian safety (Safety Wear) lebih dikenal masyarakat sebagai wearpack.

Penggunaan Wearpack:

Wearpack wajib digunakan pada pekerja yang memiliki profesi khusus dengan tingkat kesulitan yang tinggi dan membutuhkan pengamanan khusus. Seperti pekerja tambang, mekanik kapal, mekanik bengkel, pemadam kebakaran, maupun pekerja outdoor dan pekerjaan sejenisnya.

Fungsi Wearpack:

Fungsi wearpack pada umumnya adalah untuk melindungi tubuh dari hal yang dapat membahayakan atau mengakibatkan kecelakaan saat bekerja. Tingkat perlindungan yang diberikan pun beragam sesuai dengan kebutuhan.

Fungsi Tambahan:

Selain berfungsi sebagai alat pelindung, pakaian keselamatan kerja juga mempunyai fungsi lain yaitu sebagai identitas. Fungsi identitas bertujuan untuk menyeragamkan pekerja dan menunjukkan identitas jabatan. Misalkan pakaian kerja dengan warna berbeda antara pekerja las dengan pekerja elektrik. Dengan adanya identitas ini, maka divisi pekerjaan seseorang akan dapat dibedakan. Untuk lebih memudahkan lagi. Pakaian kerja biasanya diberikan penambahan bordir seperti logo perusahaan atau bordir tulisan pada bagian-bagian tertentu. Sehingga dapat menunjukkan identitas sebuah perusahaan dan divisi pekerjaan.

Jenis Wearpack Berdasarkan Fungsi:

Berdasarkan kegunaan atau fungsinya, wearpack dibagi menjadi wearpack safety dan wearpack biasa. Keduanya mempunyai fungsi yang sama sebagai alat pelindung diri. Namun, prioritas perlindungannya berbeda.

Wearpack safety adalah pakaian keselamatan yang dirancang dengan design khusus, bahan khusus seperti bahan anti api dan umumnya dilengkapi dengan bahan reflective (scotlite), yang digunakan untuk pekerja yang membutuhkan prioritas tingkat perlindungan tinggi. Sedangkan wearpack biasa dipakai untuk bidang pekerjaan yang membutuhkan tingkat perlindungan sedang.

Bahan Pembuatan Wearpack:

Pemilihan bahan kain khusus seperti anti api (flame retardant), anti air (water repellent) dan lain-lain. Menjadikan fungsi **wearpack safety** atau safety overall menjadi lebih sempurna sebagai pakaian pelindung. Karenanya sebisa mungkin baju keselamatan kerja harus dibuat dengan bahan sesuai kebutuhan pemakainya. Serta nyaman walaupun dipakai kerja seharian penuh. Jika pekerja bekerja dengan suasana redup cahaya atau malam hari, penambahan reflektor atau scotlite pada baju keselamatan kerja sangat dianjurkan. Reflektor/scotlite dapat memantulkan cahaya yang diterima secara maksimal. Sehingga objek tetap terlihat, walaupun dalam keadaan rendah cahaya. Jenis reflektor atau scotlite akan menentukan daya pantul maksimal dan ketahanan pemakaian (lamanya penggunaan).

Model Wearpack:



1. Pakaian safety menyerupai *jumpsuit* dan berukuran longgar agar lebih leluasa.
2. Wearpack memiliki banyak saku di kiri – kanan baik dibagian atas maupun dibagian celana.
3. Bagian depannya ada yang menggunakan resleting dan ada yang menggunakan kancing.
4. Baju keselamatan yang khas dan memiliki banyak saku. Dibuat agar pemakainya mudah menjangkau alat-alat dan keperluan lainnya untuk meningkatkan efisiensi kerja.



Penggunaan Wearpack Yang Aman:

Berikut adalah beberapa kriteria yang harus dipenuhi dalam penggunaan pakaian keselamatan kerja:

1. Pemilihan bahan pakaian keselamatan, harus memperhitungkan kemungkinan bahaya yang akan dialami pekerja.
2. Pakaian keselamatan kerja harus sesuai dengan ukuran dan tidak menghalangi kerja. Agar gerakan anda bisa bergerak lebih fleksibel.
3. Jangan memakai pakaian yang longgar atau dasi. Terutama saat mendekati mesin yang berjalan.
4. Bagi anda yang bekerja diarea yang rawan meledak. Hindari pakaian kerja yang mudah terbakar.
5. Gunakan baju dengan panjang lengan yang sesuai dengan pekerjaan.

6. Jangan memasukkan benda tajam, runcing, dan bahan mudah terbakar kedalam kantong pakaian kerja.
7. Tenaga kerja yang menghadapi partikel yang mudah terbakar. Dilarang menggunakan pakaian kerja yang memiliki kantong.

No	Gambar	Nama Alat	Fungsi Alat	Cara Pemeliharaan
1.				
2.				

No	Gambar	Nama Alat	Fungsi Alat	Cara Pemeliharaan
3.				
4.				

No	Gambar	Nama Alat	Fungsi Alat	Cara Pemeliharaan
5.				
6.				
7.				

Praktikum 4

Alat Pelindung Diri Kaki


Sepatu pengaman atau *safety shoes* merupakan salah satu Alat Pelindung Diri (APD) yang wajib diberikan oleh perusahaan bagi pada pekerjanya untuk menciptakan Kesehatan dan Keamanan Kerja (K3). Berbagai safety shoes dibuat untuk memenuhi kebutuhan pekerja sesuai dengan bidang pekerjaannya. Beda jenis pekerjaan, tentunya beda juga *safety shoes* yang digunakan.

Semua *safety shoes* harus memenuhi Standar Nasional Indonesia (SNI), dan lulus uji. Meskipun memiliki kemampuan yang berbeda-beda dengan material yang berbeda, namun setiap *safety shoes* harus tahan terhadap minyak dan antislip.

No	Gambar	Nama Alat	Fungsi Alat	Cara Pemeliharaan
1.				
2.				
3.				

No	Gambar	Nama Alat	Fungsi Alat	Cara Pemeliharaan
4.				
5.				
6.				

No	Gambar	Nama Alat	Fungsi Alat	Cara Pemeliharaan
7.				
8.				
9.				
10.				




No	Gambar	Nama Alat	Fungsi Alat	Cara Pemeliharaan
				



Praktikum 5

Alat Pelindung Diri Tangan

Sarung tangan adalah jenis alat pelindung tangan. Namun, sarung tangan ini terbuat dari material khusus, tergantung pada kebutuhan dan pekerjaan. Ada yang terbuat dari logam, kulit, kanvas, kain, karet, atau bahan khusus untuk melindungi tangan dari zat kimia tertentu. Lakukan identifikasi APD pada gambar dibawah ini

No	Gambar	Nama Alat	Fungsi Alat	Cara Pemeliharaan
1.				
2.				
3.				

No	Gambar	Nama Alat	Fungsi Alat	Cara Pemeliharaan
4.				
5.				
6.				

No	Gambar	Nama Alat	Fungsi Alat	Cara Pemeliharaan
7.				
8.				

Praktikum 6

Alat Pelindung Diri Pernapasan

Respirator atau lebih populer dikenal dengan masker adalah alat yang digunakan untuk perlindungan pernapasan terhadap udara yang terkontaminasi. Sebenarnya istilah masker kurang tepat digunakan untuk respirator. Masker umumnya digunakan untuk melindungi lingkungan dari kontaminan dari pengguna masker, misalnya para pekerja di industri makanan menggunakan masker untuk melindungi makanan dari kontaminasi air ludah pekerja, atau suster di rumah sakit menggunakan masker untuk melindungi pasien dari kontaminasi suster atau dokter. Karena masker tidak fit kewajah sehingga tidak bisa digunakan untuk melindungi sipemakai. Sementara respirator harus fit kewajah sehingga bisa melindungi sipengguna dari kontaminan lingkungan. Secara garis besar respirator terbagi menjadi empat jenis, yaitu:

Nonpower Air Purifying Respirator (NAPR)

Powered Air-Purifying Respirator (PAPR)

Supplied-Air Respirator (SAR)

Self Contained Breathing Apparatus (SCBA)

Berikut akan dijelaskan secara ringkas ke empat jenis respirator tersebut diatas.

1. Nonpower Air Purifying Respirator (NAPR)

NAPR adalah pemurni udara dari kontaminan dan hanya dapat digunakan pada atmosfer yang mengandung oksigen minimal 19.5%. NAPR memurnikan udara yang terkontaminasi oleh partikel, aerosol, uap dan gas sebelum udara tersebut masuk kedalam sistem pernapasan. Aliran udara kedalam sistem pernapasan melalui NAPR dialirkan secara alami oleh pernapasan sipengguna tanpa adanya bantuan dari sistem lain. Ada dua jenis NAPR yaitu Respirator gas & uap dan particulate respirator.

Respirator Gas dan Uap

Respirator gas dan uap umumnya dikenal dengan “Chemical Cartridge Respirator atau Gas Masks”. Perbedaannya adalah kalau gas masks menggunakan elemen pemurni udara yang disebut canister dengan ukuran lebih besar dari cartridge yang digunakan pada chemical cartridge

respirator. Gas dan uap ditangkap oleh sorbent (bahan penyerap gas dan uap) dan menyimpannya, kemampuan serap sorbent sangat tergantung dari jenis dan luas permukaan yang dapat menyerap uap dan gas. Umumnya sorbent memiliki permukaan luas yaitu sekitar 1500 m² / gram. Gas atau uap yang melewati sorbent akan terikat pada permukaan sorben baik secara fisik atau secara kimia yang dikenal dengan absorpsi. Absorpsi adalah kemampuan sorben untuk mengikat molekul gas atau uap baik secara kimia atau fisika. Biasanya daya ikat fisik dari sorben lemah dan bisa lepas kembali. Ikatan kimia biasanya lebih kuat dari ikatan fisik, untuk uap dan gas biasanya digunakan karbon aktif yang sudah ditreatmen atau ditambahkan dengan bahan kimia khusus agar bersifat selective untuk mengikat gas atau uap tertentu. Ikatan kimia biasanya tidak bersifat reversible seperti halnya ikatan fisik. Cartridge dan canister memiliki kemampuan serap yang tinggi pada awal penggunaan dan akan mengalami penurunan hingga akhir masa pakai (masa jenuh). Lama masa jenuh sangat tergantung dari konsentrasi uap atau gas diudara dan perawatan terhadap respirator tersebut. Canister atau cartridge harus diganti sebelum jenuh, tidak ada ketentuan yang ditetapkan oleh OSHA berapa lama cartridge atau canister bisa digunakan, tapi OSHA memberikan petunjuk kapan harus dilakukan penggantian.

Ada dua metoda yang dapat dilakukan untuk mengetahui apakah cartridge atau canister sudah harus diganti, yaitu pertama yaitu dengan melihat indikator end of service life yang terdapat pada canister atau cartridge dan yang kedua adalah dengan mengembangkan jadwal penggantian berdasarkan petunjuk OSHA. Informasi penggantian dapat diperoleh dari pembuat atau pemasok respirator tersebut. Respirator gas dan uap ini tidak boleh digunakan pada kondisi IDLH (Immediate Dangerous to Life and Health) atmosfer atau kondisi konsentrasi oksigen dibawah 19.5%. Gas masker boleh digunakan untuk proses penyelamatan jika tidak kekurangan oksigen (>19.5%). Respirator gas dan uap tidak boleh digunakan untuk masuk ke kondisi lingkungan yang memiliki konsentrasi uap atau gas dengan tingkat bahaya yang tinggi dan menunjukkan tingkat kehidupan yang rendah pada konsentrasi maksimum. Ada respirator khusus untuk bahan kimia berbahaya seperti vinil klorida dan formaldehid yang telah disetujui oleh NIOSH, karena penggunaan respirator uap organik biasa tidak bisa digunakan karena keterbatasan kemampuan sorben. Anda sangat disarankan untuk berkonsultasi dengan pembuat atau pemasok dalam menentukan jenis respirator yang akan digunakan dan hendaklah selalu mengacu pada standar internasional yang sudah ditetapkan.

Particulate Respirators

Particulate respirator digunakan untuk memurnikan udara dari partikel-partikel yang tersuspensi di udara (aerosol). Filter dari respirator menangkap partikel atau aerosol dari udara dengan metoda penyaringan, sehingga udara yang melewati respirator menjadi bersih dari particulate. Mekanisme filtrasi oleh fiber ini disebut juga penyaringan secara mekanik, dan ini akan sangat tergantung dari kerapatan (density serat dari filter. Untuk meningkatkan daya saring dari respirator, biasanya diberikan muatan listrik statis (elektrostatik) pada bahan fiber sehingga mampu menyaring partikel yang jauh lebih kecil. Efisiensi dari penyaring partikel juga sangat ditentukan oleh ukuran partikel, secara umum partikel dengan ukuran 0.1 – 1.0 mikron sangat sulit untuk ditangkap, artinya tingkat penetrasinya tinggi. Berdasarkan hasil penelitian ditemukan bahwa partikel dengan ukuran 0.3 mikron adalah partikel yang paling tinggi tingkat penetrasinya atau paling sulit untuk ditangkap. Maka partikel dengan ukuran 0.3 mikron dijadikan standar untuk menentukan efisiensi dari suatu respirator partikel. Sebagai contoh jika suatu respirator memiliki spesifikasi N95, ini artinya bahwa respirator tersebut memiliki efisiensi penyaring 95% terhadap partikel dengan ukuran 0.3 mikron. NIOSH mengklasifikasikan nonpowered air-purifying respirator menjadi 3 series, yaitu :

1. **N Series – Not resistant to Oil.** Respirator dengan kode N menunjukkan bahwa respirator tersebut tidak bisa digunakan dalam lingkungan atau atmosfer yang mengandung oil aerosol, atau hanya bisa digunakan untuk area yang free dari oil aerosol atau partikel yang berminyak.
2. **R series – Resistant to Oil.** Dapat digunakan untuk lingkungan yang mengandung oil aerosol di atmosfernya atau partikel yang berminyak.
3. **P series – Oil Proof.** Dapat digunakan untuk lingkungan yang mengandung oil aerosol di atmosfernya atau partikel yang berminyak.

Selanjutnya NIOSH juga mengklasifikasikan efisiensi dari respirator ini menjadi tiga kelas tingkatan penetrasi, yaitu:

1. Kelas 100%, yaitu respirator yang mampu menyaring partikel dengan ukuran 0.3 mikron hingga $\geq 99.97\%$ (efisiensi $\geq 99.97\%$)
2. Kelas 99%, yaitu respirator yang mampu menyaring partikel dengan ukuran 0.3 mikron hingga $\geq 99\%$ (efisiensi $\geq 99\%$)
3. Kelas 95%, yaitu respirator yang mampu menyaring partikel dengan ukuran 0.3 mikron hingga $\geq 95\%$ (efisiensi $\geq 95\%$)

Sekali lagi yang harus digaris bawahi adalah bahwa penentuan kelas tersebut diatas adalah berdasarkan pengujian dengan menggunakan partikel yang paling tinggi tingkat penetrasinya yaitu 0.3 mikron. Artinya partikel-partikel dengan ukuran yang lebih besar atau lebih kecil dari 0.3 mikron akan memiliki tingkat penetrasi yang lebih rendah atau efisiensi dari respirator tersebut akan lebih tinggi terhadap partikel-partikel tersebut.

2. Powered Air-Purifying Respirator (PAPR)

PAPR adalah respirator pemurni udara dengan menggunakan pompa udara untuk mendorong atau menarik udara menuju respirator atau penyaring. Umumnya pompa atau blower udara tersebut menggunakan baterai. Adapun bentuk PAPR yaitu half mask, full facepiece, loose fitting facepiece helmets or hoods. NIOSH hanya mensyaratkan bahwa PAPR harus menggunakan HEPA filter efisiensi tinggi yang sudah diuji ketahanannya terhadap panas pada kondisi uji yang sudah ditetapkan. Karena PAPR adalah sistem pemurnian udara maka PAPR tidak boleh digunakan pada area Immediate Dangerous to Life and Health (IDLH) atau pada area yang kondisinya mengandung oksigen dibawah 19.5%.

3. Supplied-Air Respirator (SAR)

SAR merupakan respirator dengan sistem pemberian udara segar dari luar area yang terkontaminasi, supply udara menggunakan selang dari tanki penyimpanan udara. SAR tidak memiliki filter kontaminan udara ataupun cartridge. Jadi kualitas udara yang disuplai sangat tergantung dari udara luar sumber penyimpanan udara eksternal. SAR juga hanya digunakan untuk




lingkungan yang bukan IDLH. Ada tiga tipe SAR yaitu tipe A, B dan C. Tipe A dan B dikenal dengan masker selang dan tidak banyak digunakan. Tipe C dikenal dengan airline respirator yang dapat dilengkapi dengan half mask, full facepiece dan loose fitting facepiece helmets or hoods dengan tekanan udara tidak lebih dari 125 psi yang disuplai dengan selang udara. Jika menggunakan sistem tightfitting respiratory inlet coverings maka minimum aliran udara adalah 115 Lpm dan jika menggunakan loose-fitting respiratory inlet coverings maka minimum aliran udara adalah 170 Lpm. Dan Maksimum aliran udara untuk airline respirator adalah 425 Lpm. NIOSH mensertifikasi tipe “CE” mengacu pada tipe C SAR yang dirancang untuk abrasif blasting yang memiliki penutup bagian luar untuk melindungi pemakainya dari pantulan balik dari bahan abrasif. Panjang selang untuk perangkat tipe C diperolehkan 15, 25, atau 50 ft sampai dengan maksimum 300 ft. Maksimum tahanan inhalasi dan exhalasi adalah 50mmH₂O.

4. Self Contained Breathing Apparatus (SCBA)

Self Contained Breathing Apparatus atau dikenal dengan SCBA adalah alat bantu atau pernapasan untuk waktu tertentu sesuai dengan jumlah oksigen yang tersedia pada alat tersebut. SCBA menyimpan udara (oksigen) terkompresi, terkompresi atau oksigen cair, atau bahan kimia yang menghasilkan oksigen. Alat ini tidak memerlukan pasokan udara dari tempat lain atau dari luar. SCBA diklasifikasikan sebagai open-circuit atau closed circuit devices. Dalam rangkaian terbuka (open circuit) aliran pernapasan dibuang keluar atau ke atmosfer. Dan dalam rangkaian tertutup (closed circuit) aliran pernapasan disimpan didalam respirator untuk selanjutnya ditangkap CO₂ dan moisture yang ada dan direkondisi dengan oksigen segar.

SCBA biasanya digunakan pada area yang kontaminasi udaranya sangat tinggi, sehingga perlu juga diperhatikan kemungkinan paparan terhadap tubuh seperti kulit. Uap dan gas tertentu pada konsentrasi tinggi dapat merusak bagian tubuh lain selain pernapasan. Misalnya udara yang terkontaminasi ammonia pada konsentrasi sekitar 3% dapat menyebabkan luka bakar pada kulit. Asam Hydrocyanic dalam bentuk gas, pada suhu sedikit diatas suhu kamar dapat menembus kulit dan menyebabkan keracunan sistemik. Untuk menghindari potensi bahaya terhadap bagian tubuh lain, maka sangat disarankan untuk memilih pakaian pelindung yang tepat.


No	Gambar	Nama Alat	Fungsi Alat	Cara Pemeliharaan
1.				
2.				

No	Gambar	Nama Alat	Fungsi Alat	Cara Pemeliharaan
3.				
4.				
5.				

Praktikum 7

Alat Pelindung Diri Sabuk dan Tali Keselamatan


Sabuk tali keselamatan digunakan untuk membatasi gerakan pekerja supaya tidak jatuh atau terlepas dari posisi aman. Alat ini digunakan untuk pekerja yang aktivitasnya di ketinggian atau dalam ruangan yang sempit di bawah tanah.

No	Gambar	Nama Alat	Fungsi Alat	Cara Pemeliharaan
1.				

Praktikum 8

Alat Pelindung Diri Pelampung

Pekerja yang aktivitasnya di permukaan air memerlukan alat pelindung diri ini supaya bisa mengambang dan tidak tenggelam. Jenis yang digunakan yaitu *life jacket* atau *life vest*. Perlu diketahui, pastikan alat pelindung diri sesuai dengan pekerjaan yang dijalani (jika berbahaya). Dan ketika mendapat alat pelindung diri untuk bekerja, wajib dikenakan agar keselamatan di tempat kerja terjaga.

No	Gambar	Nama Alat	Fungsi Alat	Cara Pemeliharaan
1.				
2.				
3.				

Daftar Pustaka

- Reddy, S. C., Valderrama, A. L., & Kuhar, D. T. (2019). Improving the use of personal protective equipment: applying lessons learned. *Clinical Infectious Diseases*, 69(Supplement_3), S165-S170.
- Akbar-Khanzadeh, F., Bisesi, M. S., & Rivas, R. D. (1995). Comfort of personal protective equipment. *Applied ergonomics*, 26(3), 195-198.
- Kementerian Tenaga Kerja RI. Diakses pada 2021. PERATURAN MENTERI TENAGA KERJA DAN TRANSMIGRASI REPUBLIK INDONESIA NOMOR PER.08/MEN/VII/2010 TENTANG ALAT PELINDUNG DIRI.
- CDC. Diakses pada 2021. PERSONAL PROTECTIVE EQUIPMENT
- Fadhli Rizal Makarim, Kenali 9 Jenis Alat Pelindung Diri. Halodoc.
- Klik mikro. Industrial Supply. Jenis-jenis Gloves.