



KEMENTERIAN SAINS,
TEKNOLOGI DAN INOVASI
MINISTRY OF SCIENCE, TECHNOLOGY AND INNOVATION



PENGENDALIAN DAN PENGGUNAAN BAHAN KIMIA MENGGUNAKAN ALAT PELINDUNG DIRI (*PPE – PERSONAL PROTECTIVE EQUIPMENT*)

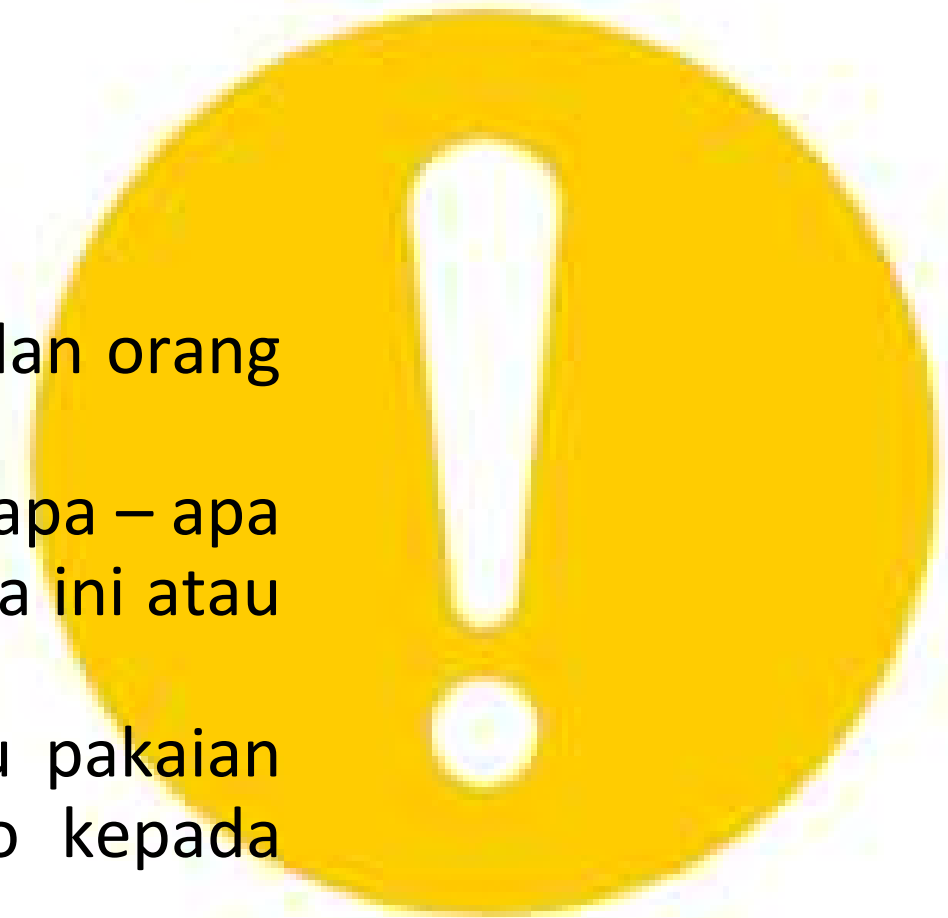
Akta 514

(Akta Keselamatan dan Kesihatan Pekerjaan 1994)

BAHAGIAN VI KEWAJIPAN AM PEKERJA

Kewajipan am pekerja yang sedang bekerja

24. (1) Adalah menjadi kewajipan tiap – tiap pekerja yang sedang bekerja –
- (a) untuk memberikan perhatian yang munasabah bagi keselamatan dan kesihatan dirinya dan orang lain yang mungkin terjejas oleh tindakan atau peninggalannya semasa bekerja;
 - (b) untuk bekerjasama dengan majikannya atau mana – mana orang lain dalam menunaikan apa – apa kewajipan atau kehendak yang dikenakan ke atas majikan atau orang lain itu melalui Akta ini atau mana – mana peraturan yang dibuat di bawahnya;
 - (c) untuk memakai atau menggunkan pada sepanjang masa apa – apa kelengkapan atau pakaian perlindungan yang diadakan oleh majikan bagi maksud mencegah apa – apa risiko kepada keselamatan dan kesihatannya; dan
 - (d) untuk mematuhi apa – apa arahan atau langkah tentang keselamatan dan kesihatan pekerjaan yang diperkenalkan oleh majikannya atau mana – mana orang lain melalui atau di bawah Akta ini atau mana – mana peraturan yang dibuat di bawahnya.
- (2) Seseorang yang melanggar peruntukan seksyen ini adalah melakukan suatu kesalahan dan boleh, apabila disabitkan, didenda **tidak melebihi satu ribu ringgit** atau **dipenjarakan** selama tempoh tidak melebihi **tiga bulan** atau **kedua - duanya**



Kelakuan & Tingkah Laku Selamat

Keselamatan dalam makmal bergantung kepada amalan dan tingkah laku yang baik dan pemuatuaan kepada peraturan – peraturan dan garis panduan yang ditetapkan

Peka dan sedar akan bahaya yang mungkin timbul di dalam makmal

JANGAN BERLARI di dalam makmal / koridor

JANGAN BERTINDAK MELULU

BERHATI – HATI apabila membuka dan menutup pintu

JANGAN mengendalikan atau simpan makanan di makmal

JANGAN MAKAN, MINUM atau MENGGUNAKAN KOSMETIK di dalam makmal / penyimpanan bahan kimia

Peralatan kaca tercemar / kotor diletakkan di kawasan pembersihan. **JIKA** radas mengandungi sisa, hendaklah dibilas sebelum diletakkan untuk basuh

Pipet, buret dan kelalang silica etc yang **MAHAL** perlu **DIBERSIHKAN** oleh **PENGGUNA SENDIRI**



MEMAKAI KASUT yang tidak bertapak licin dan bertutup



Kot makmal / coverall perlu sentiasa bersih

Kot makmal **TIDAK BOLEH** dipakai diluar makmal

Baju makmal, alat pernafasan atau pakaian perlindungan yang lain **MESTI** ditinggalkan di kawasan makmal.

SENTIASA MEMAKAI PELINDUNG MATA

JANGAN BEKERJA SENDIRIRAN DI DALAM MAKMAL – maklumkan pada pengawal keselamatan jika bekerja selepas waktu pejabat / hujung minggu

Sentiasa gunakan alat / bekas pengangkat yang selamat untuk mengangkut bahan kimia bekas kaca / plastik dengan kapasiti 2 L / lebih

BERSIHKAN TUMPAHAN SEGERA

SENTIASA BEKERJA DI BAWAH KEBUK WASAP yang sesuai apabila bekerja dengan bahan yang toksik / mudah meruap

Pastikan semua laluan keluar kebakaran tidak terhalang pada setiap masa.

Label dan kekalkan semua peralatan keselamatan dalam keadaan baik

Pastikan makmal berada dalam keadaan SELAMAT SEBELUM PULANG.

BERHATI – HATI apabila membuka dan menutup pintu

PASTIKAN maklumat keselamatan & prosedur kecemasan diPAMERKAN

ALAT PELINDUNG DIRI (PERSONAL PROTECTIVE EQUIPMENT – PPE)

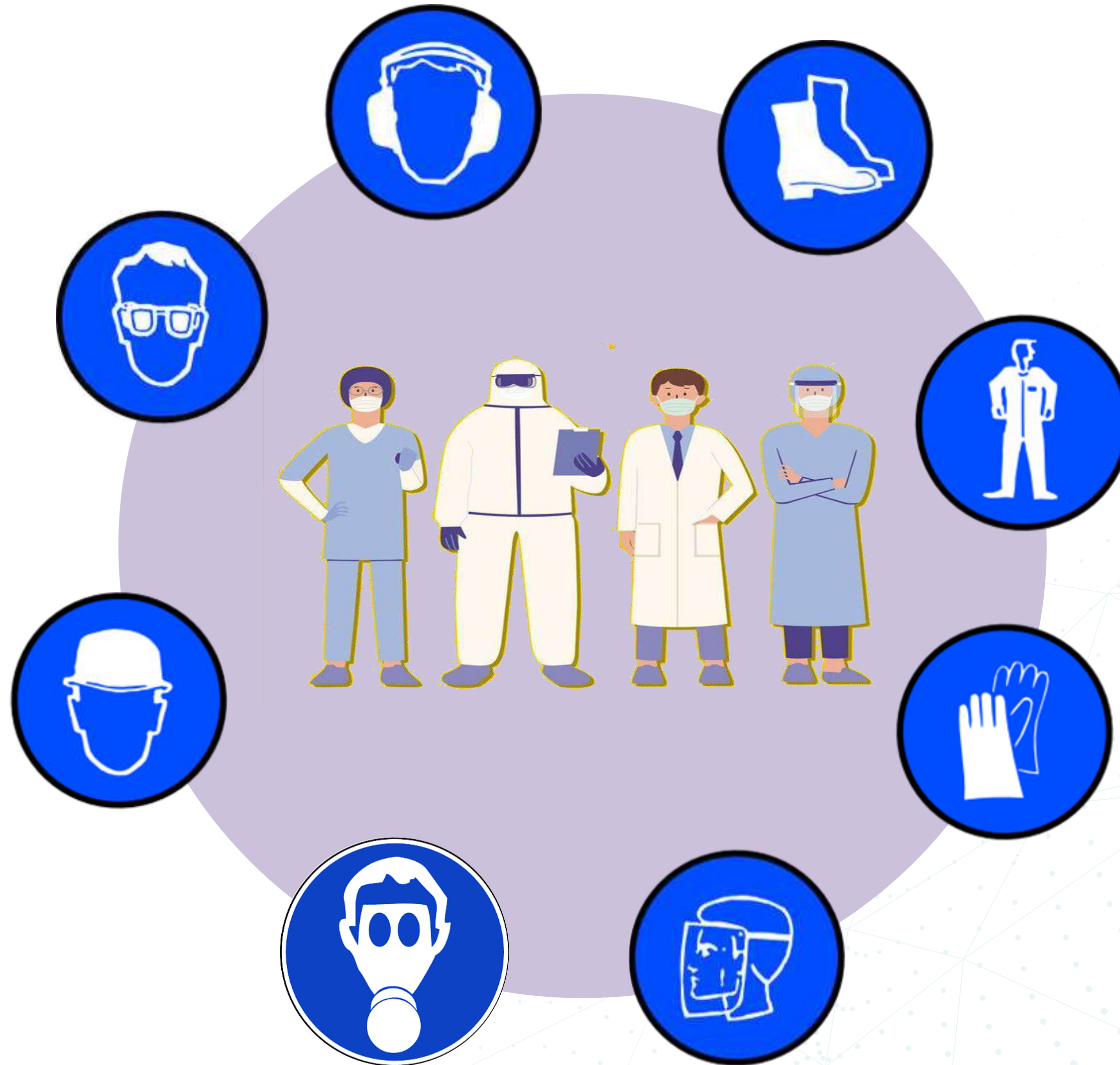
Prinsip alat pelindung diri adalah mencegah kecederaan dengan mengelakkan kontak bahaya hazard dengan anggota luar dan dalam badan yang perlu dilindungi.

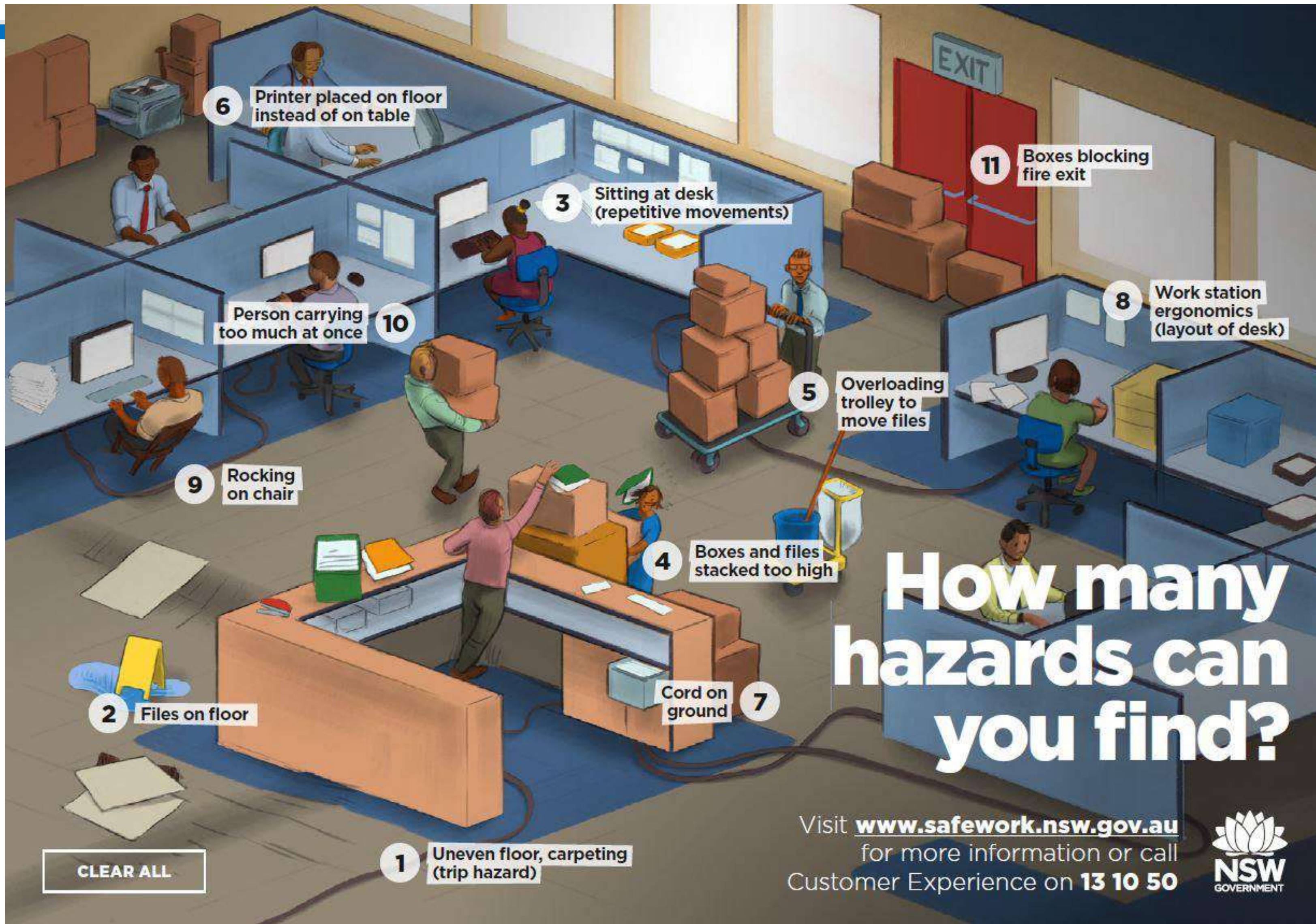
HAZAD – suatu **punca atau keadaan** yang berpotensi mendatangkan **MUDARAT** dalam bentuk **KEMALANGAN** atau **KECEDERAAN** kepada manusia, harta benda atau persekitaran.



- Ia merupakan satu **langkah berjaga-jaga** supaya pekerja dapat bekerja dengan selamat
- Dengan memakai PPE, pekerja dapat **mengelakkan atau meminimumkan** bahaya-bahaya semasa bekerja
- Semua kerja-kerja yang dilakukan di makmal adalah **berpotensi sebagai berbahaya**







How many hazards can you find?

Visit www.safework.nsw.gov.au for more information or call Customer Experience on **13 10 50**

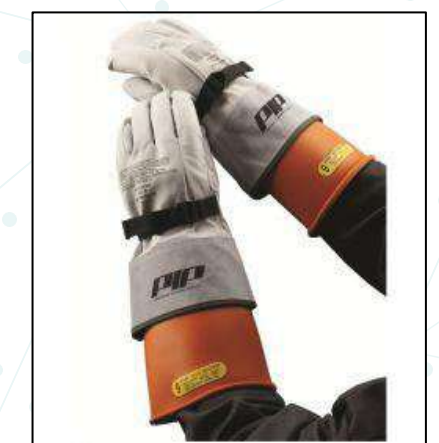
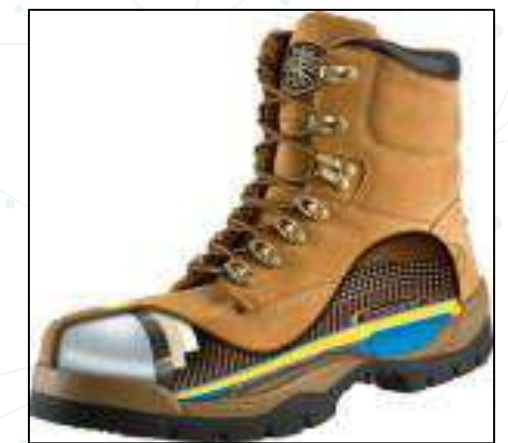


CLEAR ALL

ALAT PERLINDUNGAN DIRI (PPE)

RISIKO yang berkaitan dengan bahan kimia berbahaya terhadap bahagian tubuh badan;

Kawasan Pendedahan	Risiko	Contoh Alat Perlindungan Diri
Kepala	Splashes, chemical burns, skin absorption	Helmet, bump cap, face shields
Muka/Mata	Chemical burns, splashes, irritation, skin or eye absorption	Face shields, goggles and safety spectacles
Sistem Pernafasan	Breathing in atmospheric contaminant, respiratory irritation, asphyxiation	Air purifying respirator, supplied air respirator
Badan	Chemical burns, splashes, skin absorption	Hazardous chemical suit, apron, lab coat, coverall
Tangan	Chemical burns, dermatitis, skin absorption	Chemical resistance gloves
Kaki	Chemical burns, skin absorption	Safety footwear, leggings








PENYEBAB KECEDEeraan DI BAHAGIAN KEPALA;

- Objek-objek **jatuh** dari atas
- **Terhantuk** kepala terhadap objek pegun, seperti paip besi
- Sentuhan tidak sengaja dengan bahaya **elektrik**

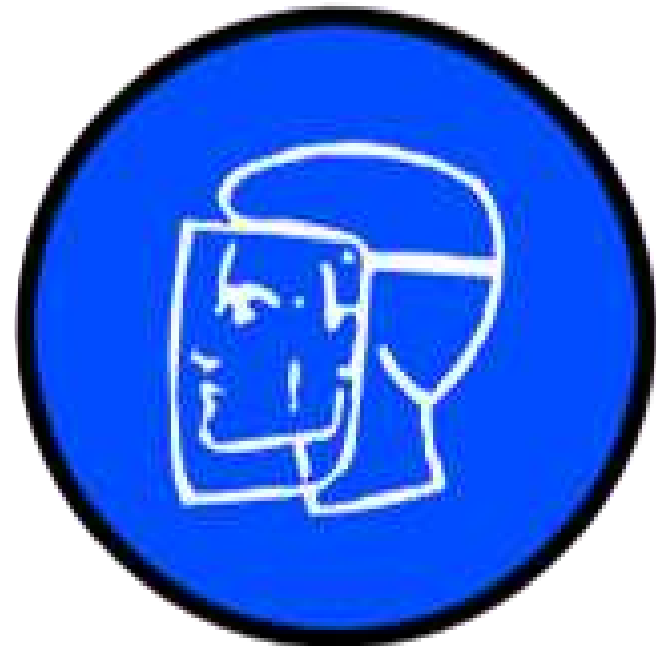
JENIS SAFETY HELMET

CLASS G (General)	CLASS E (Electrical)	CLASS C (Conductive)
<ul style="list-style-type: none"> • Protect against impact, penetration • Low-voltage electrical protection (proof-tested to 2,200 volts) 	<ul style="list-style-type: none"> • Designed for electrical/utility work • Protect against falling objects, impact • Electrical protection against high-voltage (proof-tested to 20,000 volts) 	<ul style="list-style-type: none"> • Designed for comfort; offers limited protection • Protects heads that may bump against fixed objects • Does not protect against falling objects or electrical hazards
		

Garis Panduan Pemilihan & Penggunaan Pelindung Mata & Muka

- i. Perlindungan bahagian tepi mata hendaklah digunakan apabila terdapat bahaya dari objek terbang.
- ii. Gogal dan pelindung muka perlu digunakan apabila terdapat bahaya dari percikan bahan kimia.
- iii. Pelindung muka hanya boleh dipakai dengan pelindung mata utama (cermin mata keselamatan atau cermin mata biasa)

- Pelindung mata dikeluarkan kepada individu dan hanya untuk digunakan oleh individu tersebut.
- Kanta pelindung mata perlu sentiasa bersih kerana sekiranya kanta tersebut kotor ia akan menjejaskan penglihatan serta boleh menyebabkan keletihan mata yang boleh menyebabkan kemalangan.
- Kanta cermin mata yang tercalar atau rosak perlu diganti kerana ia boleh memudaratkan penglihatan mata dan ketahanannya sebagai alat pelindung mungkin terjejas.
- Pelindung muka lutsinar perlu diganti apabila rosak, tercalar atau rapuh kerana usia.
- Jika wap kimia terkena mata ketika memakai **kanta sentuh**, langkah – langkah tersebut perlu diikuti;
 - i. Kanta mata haruslah dikeluarkan segera.
 - ii. Bilas mata menggunakan air (15 – 30 minit)
 - iii. Dapatkan rawatan perubatan



Safety goggles



Safety glasses



Face shield



Welding face shield



PENYEBAB KECEDEeraan DI BAHAGIAN MATA;

- Percikkan bahan kimia
- Darah / Semburan
- Cahaya yang sangat terang
- Debu / Partikel kecil
- Percikkan logam cair

Goggles

- Protect eyes, and the facial area immediately surrounding the eyes from impact, dust, splashes.
- Some can be used over corrective lenses, if they fit them.



Face shields

- Protect face from nuisance dusts and potential splashes or sprays of hazardous liquids
- Shields do not protect from impact hazards unless so rated
- Shields are for face protection, not eye protection. To protect the eyes, wear safety glasses with side shields, or goggles under the face shield.



Welding shields

- Protect eyes from burns caused by:
- Infrared light
- Intense radiant light
- Protect eyes and face from flying sparks, metal spatter, and slag chips

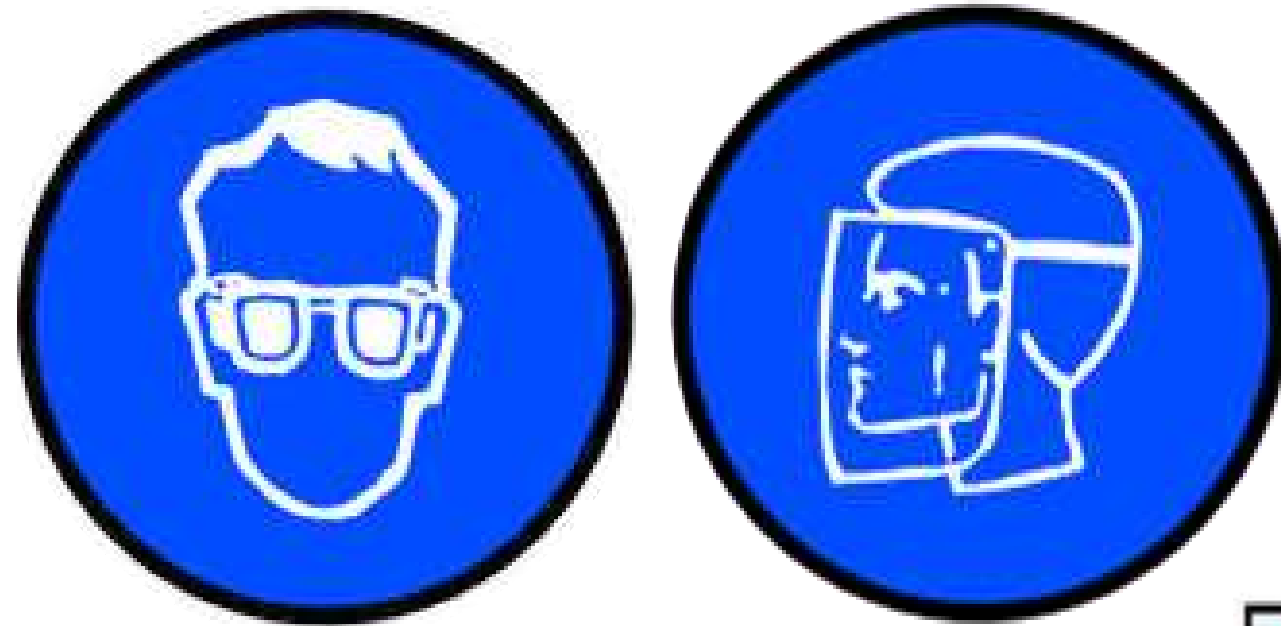


Laser safety goggles

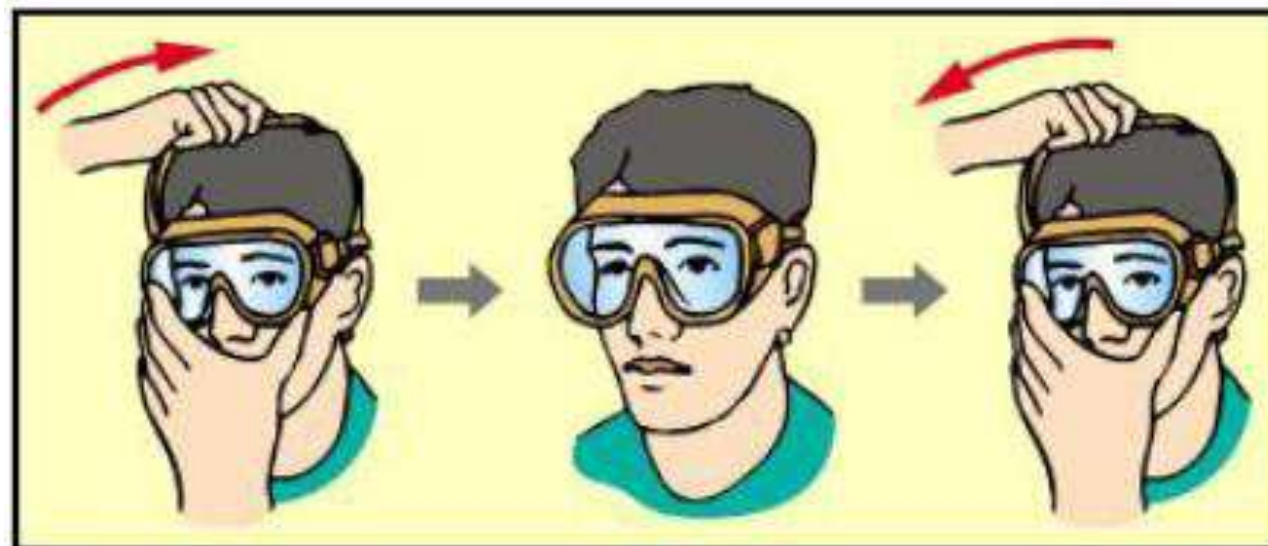
- Provide protection from hazards:
- physical contact such as flying particles
 - ultraviolet light, laser, and welding



CARA PEMAKAIAN TOPENG N95



CARA MEMAKAI DAN MEMBUKA GOGAL



CARA MEMAKAI TOPENG PEMBEDAHAN

1 Letakkan topeng pada muka dengan jalur besi di bahagian atas

2 Ikatkan tali di belakang kepala dan leher

3 Tekan jalur besi di bahagian hidung secara perlahan

4 Topeng hendaklah meliputi bahagian hidung hingga dagu dan menutupi muka dengan selesa

1 Pilih saiz topeng yang bersesuaian mengikut muka. Longgarkan tali pengikat kepala. Jalur besi mesti berada di kedudukan atas. Masukkan tangan melalui pengikat kepala.

2 Pasangkan topeng muka. Pengikat kepala mestilah berada di bahagian kepala dan leher.

3 Tekan jalur besi dengan jari telunjuk dan jari tengah kedua belah tangan

4 Mengesan tekanan positif: Dengan perlahan, gunakan kedua tangan untuk menutup topeng muka. Hembuskan nafas dengan panjang dan teratur, sepatutnya udara tidak terkeluar dari topeng. Mengesan tekanan negatif: Dengan perlahan gunakan kedua tangan untuk menutup topeng muka. Tarik nafas dengan panjang dan teratur. Topeng muka sepatutnya sedikit tertekan ke dalam

Nota: Bagi topeng bersalur udara, pemeriksaan adalah bergantung kepada arahan pengeluar



Mencegah pernafasan daripada terdedah kepada pencemaran udara;

- Habuk
- Asap
- Kabus
- Wap
- Gas berbahaya



Source of images: OSHA



JENIS-JENIS RESPIRATOR: PARTICULATE RESPIRATOR



Digunakan untuk melindungi sistem pernafasan daripada gas asid

Berwarna **biru**



Digunakan untuk melindungi sistem pernafasan daripada wap organik







Berwarna **kelabu**



Respirator yang dapat menuliskan udara amnya boleh diklasifikasikan sebagai;

- i. Respirator jenis zarah yang dapat melindungi pemakainya daripada zarah – zarah bawaan udara seperti debu, asap dan aerosol
- ii. Respirator jenis katrij bahan kimia dapat mengeluarkan bahan gas tercemar dengan melepaskan udara yang tercemar melalui bahan yang boleh memerangkap gas atau wap berbahaya.
- iii. Respirator jenis *powdered air purity* menggunakan *blower* untuk menyedut udara tercemar melalui penapis yang dapat membuang pencemaran dan membekalkan udara segar kepada pemakainya.
- iv. Respirator jenis pakai buang / penyelenggaraan bebas, digunakan untuk perlindungan dari bahan zarah. Sesetengah jenama menggabungkan arang ke dalam bahan penapis untuk perlindungan tambahan terhadap gas dan wap.

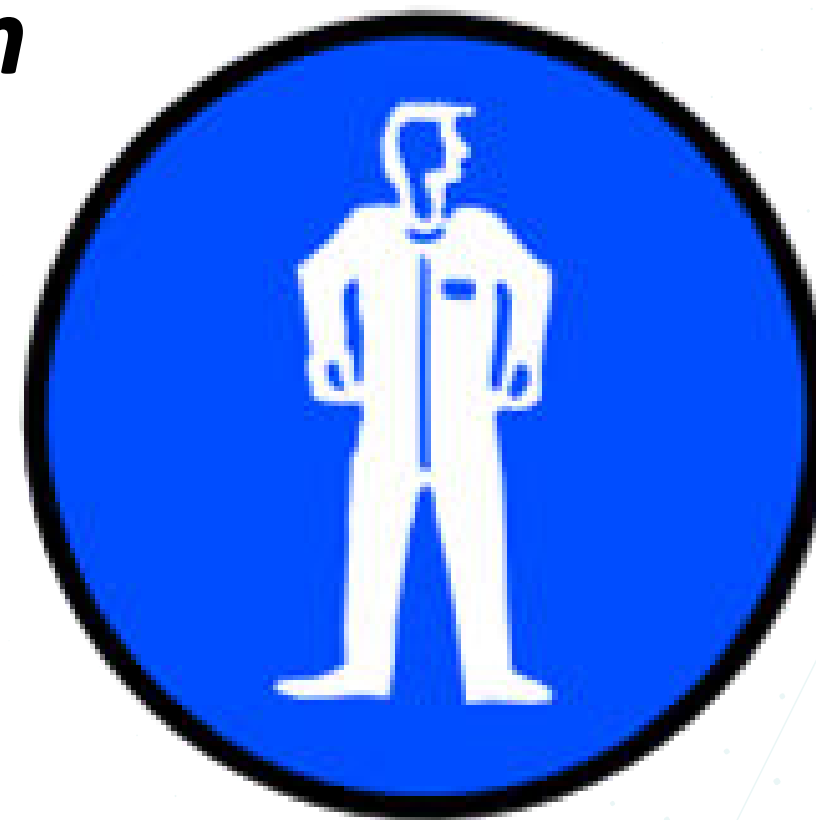
Standard peralatan pelindung pernafasan termasuk;

Air Purifying Respirator		Supplied Air Respirators
Half masks	Disposable/ Maintenance-free 	Supplied Air Half and full facepiece, hoods or helmets 
	Reusable 	
	Full Facepiece 	Self Contained Breathing Apparatus (SCBA) 
	Powered Air Purifying Respirator (PAPR) 	

Provide protective clothing for those parts of the body exposed to possible injuries

Types of body protection

- Laboratory coats
- Coveralls
- Vests
- Jackets
- Aprons
- Surgical gowns
- Full-body suits



- Kot makmal disediakan untuk tujuan perlindungan dan keselesaan dan perlu dipakai pada setiap masa semasa berada di kawasan makmal
- Tanggalkan kot makmal semasa berada di tempat makan atau di tempat selain makmal kerana kemungkinan terdapat bahan kimia yang meresap atau terkumpul padanya.
- Gunakan apron plastik atau getah jika menjalankan tugas pencucian yang memerlukan pengendalian cecair menghakis dalam kuantiti yang besar di dalam bekas yang terbuka seperti mencuci alat radas kaca untuk melindungi pakaian atau kot makmal semasa menjalankan tugas tersebut.

KOT MAKMAL (LABORATORY COAT)

KEGUNAAN

Melindungi pakaian dan anggota badan dari sebarang pencemaran atau percikan bahan kimia

PROSEDUR PENGGUNAAN

- Sentiasa memakainya semasa menjalankan kerja makmal
- Mengenakan semua butang dengan sempurna
- Semua pakaian lain seperti kain tudung, kolar baju atau tali leher hendaklah diselitkan dengan rapi ke dalam kot makmal
- Tidak dibenarkan memakainya dalam bilik syarahan atau kafeteria



JENIS JENIS SARUNG TANGAN (*GLOVES*)



POTENSI HAZAD

- Pendedahan kepada bahan kimia merbahaya
- Melecet
- Luka
- Haba Panas

NITRILE GLOVE



Mempunyai ketahanan yang baik terhadap bahan kimia



COTTON GLOVE

Melindungi tangan dari kecederaan semasa menjalankan aktiviti-aktiviti kerja berat dan melibatkan suhu panas.



NEOPRENE GLOVE

Digunakan untuk mencuci alat radas dan mempunyai ketahanan yang baik terhadap asid/alkali



LATEX GLOVE

Digunakan untuk menjalankan analisis umum di makmal

- Kasut hendaklah sentiasa dipakai semasa berada di makmal.
- Selipar, kasut jenis terbuka dan kasut dengan tenunan tidak boleh dipakai kerana kaki boleh terdedah kepada bahaya tumpahan bahan kimia menghakis atau merengsa.
- Pemilihan alat pelindung kaki bergantung kepada kesuaian hazard di tempat bekerja. Penggunaan kasut keselamatan boleh melindungi keseluruhan kaki semasa bekerja.



How many hazards can you find?



How many hazards can you find?



CLEAR ALL

PERALATAN KECEMASAN DAN MENCEGAH KEBAKARAN & KECEMASAN (FPE)



i. Sistem Amaran dan Pengesan Kebakaran

Papan Kawalan Kebakaran (Fire Panel) adalah satu system amaran yang mempunyai pengesan kebakaran. Ia disambungkan melalui pendawaian / kepada system dan peralatan pencegahan kebakaran berikut;

- Pengesan manual – sistem pecah kaca (break glass)
- Pengesan automatik – pengesan haba dan asap (*smoke detector*)
- Bunyi amaran kebakaran – loceng atau siren

Papan Kawalan Kebakaran disambungkan kepada Sistem Peralatan Kecemasan dan Pencegahan Kebakaran untuk memastikan kebolehfungsiannya dan juga mengesan sebarang kerosakan pada sistem tersebut.

ii. Sistem Pengosongan Bangunan (*Escape System*)

Apabila mendengar bunyi amaran kebakaran, kosongkan bangunan serta – merta dengan menggunakan tangga berhampiran dan terus menuju tempat berkumpul yang ditetapkan. Laluan keluar kecemasan perlu digunakan dalam situasi kecemasan. **JANGAN GUNAKAN LIF.**

iii. Sistem Melawan Kebakaran

- Alat pemadam api (jenis serbuk kering CO₂)
- Gelung Hos
- Sistem Siraman Air (*Water Sprinkler System*)
- Sistem Pancutan Basah (*Wet Riser*)
- Sistem Pancuan Kering (*Dry Riser*)
- Pili Bomba

**PENYELENGGARAAN,
PEMERIKSAAN,
PENGUJIAN DAN
SERVIS PERALATAN
MELAWAN
KEBAKARAN**

Pemeriksaan Visual

Pemeriksaan umum yang boleh dilakukan oleh sesiapa sahaja tanpa melibatkan aspek pengujian dan teknikal yang rumit. Ia boleh dilakukan dari masa ke semasa seperti; **pemeriksaan laluan keluar kecemasan, tarikh tamat tempoh alat pemadam api, kebocoran hos gelung api, etc.** Sebarang kelemahan dan kerosakan pada system hendaklah direkodkan dan dilaporkan.

Pemeriksaan & Pengujian

Pemeriksaan & pengujian **melibatkan aspek teknikal dan FPE** hendaklah dilakukan **oleh individu yang berkelayakan** mengikut spesifikasi yang telah digariskan oleh **Jabatan Bomba dan Penyelamat Malaysia (BPM).**

A. Pintu Kecemasan

- Jabatan bertanggungjawab memastikan semua pintu kecemasan TIDAK terhalang dan BEBAS daripada sebarang gangguan bagi membolehkan penghuni mengosongkan bangunan dengan selamat semasa kecemasan.
- Pintu akses keselamatan hendaklah tidak diaktifkan semasa kecemasan.

B. Alat Pemadam Api

- Semua makmal DILENGKAPI dengan alat pemadam api CO2 / serbuk kering / selimut api
- KETAHUI lokasi PENEMPATAN SEMUA PERALATAN PEMADAM API dan CARA PENGGUNAAN
- TIDAK MENGHALANG peralatan pemadam api dengan sebarang objek
- Semua alat pemadam api mempunyai sijil sah (dikeluarkan oleh Jabatan Bomba & Penyelamat Malaysia)
- Sebarang kerosakan PERLU dilaporkan untuk TINDAKAN PEMBETULAN.
- Kebakaran diklasifikasikan mengikut jenis kebakaran;

Peraturan Peraturan Spesifik berkaitan Pemeriksaan Visual & Penjagaan Peralatan Pencegah Kebakaran (PPK)



C. Sistem Gelung Hos

- TIDAK BOLEH DIGUNAKAN selain daripada tujuan memadamkan kebakaran.
- Sebarang kerosakan PERLU dilaporkan untuk TINDAKAN PEMBETULAN.

D. Panel Kebakaran

- SENTIASA DIKUNCI
- KUNCI DISIMPAN oleh BAHAGIAN PENTADBIRAN dan 1 set kunci pendua diserahkan kepada Jabatan Keselamatan bagi tujuan kecemasan atau untuk penetapan semula / pengasingan panel apabila berlaku kerosakan / penggera palsu.

E. Penggera Kebakaran (Penggera, Siren, Lampu), Pegasan Kebakaran (Pegasan Asap/ Haba, Pecah Kaca) dan Sistem Semburan

- Perlu bebas dari halangan pada setiap masa dan sentiasa berada dalam keadaan baik.(e.g. Perabot/barangan tidak disusun sehingga ketinggiannya menghalang kepada semburan daripada berfungsi dengan baik.
- Sebarang kerosakan PERLU dilaporkan untuk TINDAKAN PEMBETULAN.

F. Lampu Kecemasan & Tanda Keluar

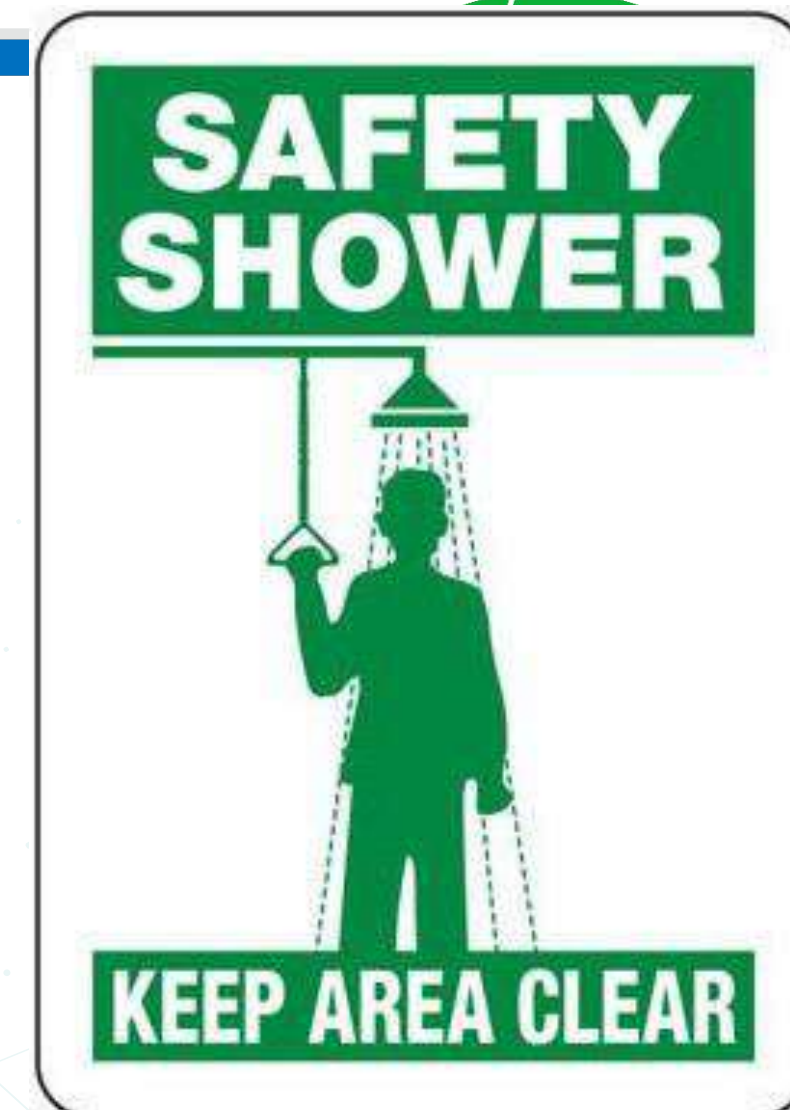
- TIMESTI DIPERIKSA DENGAN KERAP untuk memastikan ianya BERFUNGSI apabila berlaku gangguan bekalan elektrik. Pemeriksaan dilakukan dengan menekan butang kecil pada setiap Lampu Kecemasan dan Tanda Keluar.
- Sebarang kerosakan PERLU dilaporkan untuk TINDAKAN PEMBETULAN.

G. Penyiram Keselamatan (*Safety Shower*)

- Staf perlu mengetahui lokasi *safety shower* yang paling hamper dengan mereka.
- Staf perlu MAHIR dengan cara PENGGUNAAN *safety shower*.
- *Safety shower* digunakan untuk menyiram KESELURUHAN BADAN sekiranya berlaku KEBAKARAN atau MEMBERSIHKAN TUMPAHAN BESAR BAHAN KIMIA. Mangsa hanya perlu berada dibawah penyiram keselamatan dan mengaktifkan penyiram tersebut. Alirkan air sekurang – kurangnya antara 15 hingga 30 minit.
- Sekiranya berlaku tumpahan bahan kimia menghakis, mangsa perlu menanggalkan pakaian mereka terlebih dahulu untuk mengurangkan interaksi antara bahan kimia dan badan mangsa. Pakaian ditanggalakan sewaktu mangsa berada dibawah *safety shower*.
- PERLU DIPERIKSA sekurang – kurangnya **sebulan sekali** oleh staf makmal berkenaan.

H. Penyiram Mata Keselamatan (*Eye Wash*)

- Staf perlu mengetahui kedudukan dan tahu menggunakan penyiram mata keselamatan.
- Alirkan mata dengan air mengalir sekurang – kurangnya 15 hingga 30 minit untuk memastikan sisa bahan kimia menghakis tidak tertinggal di dalam mata.
- Selepas pencucian, mangsa perlu dirujuk kepada pegawai perubatan untuk pemeriksaan lanjut. Ini untk memastikan tiada kesan kecederaan yang serius berlaku pada mata mereka kerana kecederaan mata tidak boleh dikesan dalam tempoh yang singkat.
- Pemeriksaan penyiram mata keselamatan perlu dilakukan **1 minggu** sekali oleh staf makmal.



Peruntukan Undang – Undang

- Seksyen 15 (1) Akta Keselamatan dan Kesihatan Pekerjaan (OSHA) 1994 menyatakan kewajipan am majikan untuk memastikan keselamatan, kesihatan dan kebajikan di tempat kerja untuk semua pekerja.
- Seksyen 25 (1) (c) Akta Kilang dan Jentera 1967 menyatakan keperluan peti pertolongan cemas atau almari dan bilik pertolongan cemas untuk tempat kerja yang mempunyai lebih daripada seratus lima puluh pekerja pada satu – satu masa.
- Peraturan 38 Akta Kilang dan Jentera (Keselamatan, Kesihatan dan Kebajikan) Peraturan – Peraturan 1970 menyatakan peruntukan menyediakan kemudahan pertolongan cemas untuk semua pekerja dan Pasukan Pertolongan Cemas terlatih jika terdapat lebih daripada dua puluh pekerja pada satu – satu masa.

Jabatan hendaklah mempamerkan notis, di tempat kerja, lokasi dan senarai nama Pasukan Pertolongan Cemas. Ahli Pasukan Pertolongan Cemas perlu disediakan dengan pengenalan diri (seperti lencana dan band lengan) untuk mudah dikenali.

Jabatan perlu menyimpan semua rekod latihan Pasukan Pertolongan Cemas.

Pasukan Pertolongan Cemas adalah bertanggungjawab untuk menjaga peti pertolongan cemas. Peti Pertolongan Cemas perlu diperiksa secara berkala untuk memastikan kandungan peti sentiasa kemas.

Kemudahan Pertolongan Cemas

Pengurus OSH setiap makmal perlu menyemak secara berkala supaya kemudahan pertolongan cemas mencukupi pada setiap masa.

Peti pertolongan cemas perlu diletakkan di lokasi yang dikenal pasti dengan jelas dan boleh diakses.

Kakitangan perlu dimaklumkan lokasi semua peti pertolongan cemas.

Peti pertolongan cemas perlu mengandungi bahan – bahan pertolongan cemas yang sesuai. Ia tidak boleh mengandungi bahan – bahan lain daripada yang diperlukan untuk rawatan pertolongan cemas.

Kecederaan kecil yang memerlukan pertolongan cemas hendaklah dilaporkan kepada Pengurus OSH

Lokasi dan nombor telefon perkhidmatan kecemasan harus dipamer dengan jelas.



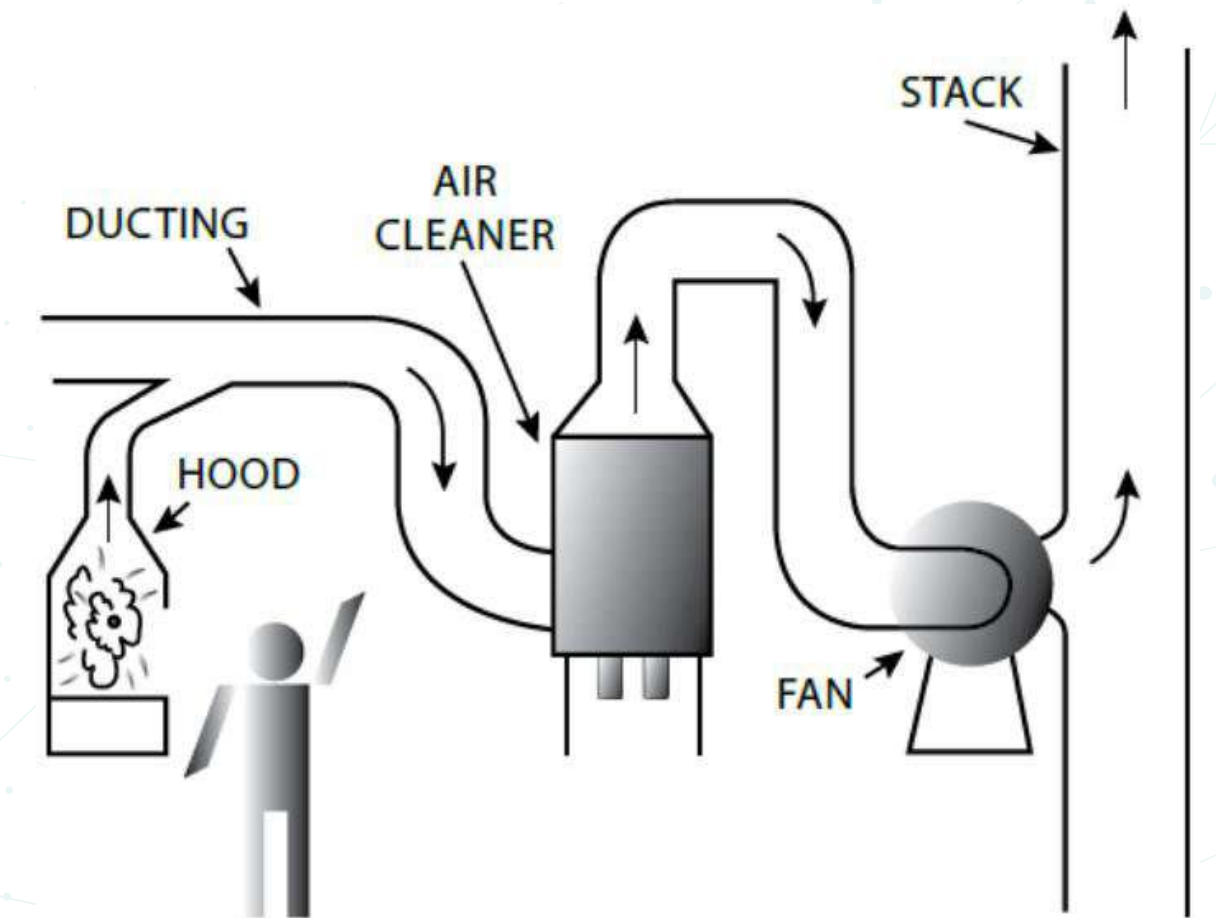
Ekzos Pengudaraan Tempatan (LEV) – Fume hood

- Merupakan jenis peralatan kawalan kejuruteraan yang sering digunakan untuk menghadkan pendedahan pekerja terhadap bahan kimia berbahaya kepada kesihatan. Prinsip operasi system ekzos tempatan akan menyedut bahan pencemaran pada atau berhampiran dengan sumbernya sebelum ia tersebar ke dalam persekitaran tempat kerja. Bahan pencemaran adalah seperti; habuk, asap, kabus, aerosol, wap dan gas.
- Komponen LEV terdiri daripada 4 elemen asas; kebuk wasap, system saluran, pembersih udara dan kipas.

Peruntukan Undang – Undang

- Peraturan 17 Akta Keselamatan dan Kesihatan Pekerjaan (Penggunaan & Piawaian Pendedahan terhadap Bahan Kimia Berbahaya kepada Kesihatan) 2000, menyatakan bahawa sebarang peralatan kawalan kejuruteraan hendaklah diperiksa oleh Juruteknik Higien pada selang masa TIDAK MELEBIHI 12 bulan.
- Pemeriksaan LEV hendaklah dijalankan sekurang – kurangnya 1/bulan. Tujuan ; memastikan system berfungsi dengan baik dan berkesan.

- Hanya barang yang diperlukan untuk menjalankan ujikaji sahaja sepatutnya berada di dalam kebuk wasap. Lebih banyak peralatan berada didalam kebuk wasap, lebih kuat pergerakan udara yang boleh menyebabkan gas terlepas ke dalam makmal.
- JANGAN gunakan kebuk wasap kimia untuk bahan biologi.
- Pelan kecemasan perlu disediakan sekiranya berlaku kegagalan pengudaraan atau berlaku perkara luar jangka seperti kebakaran atau letupan di dalam kebuk wasap.



Kabinet Keselamatan Biologi (*Biosafety Cabinet*)

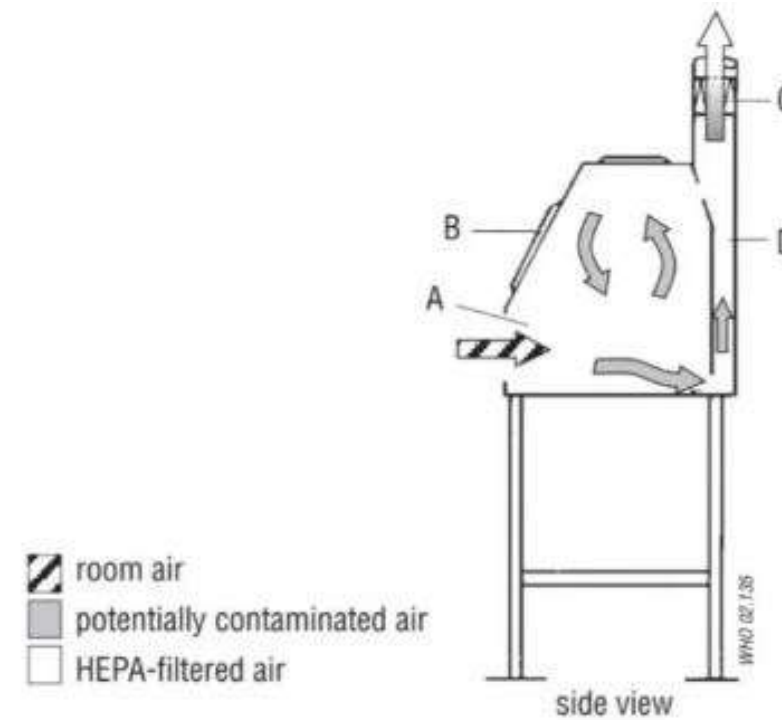
- Merupakan peralatan pengawalan yang paling berkesan, dan paling banyak digunakan di dalam makmal yang mengendalikan agen penyakit berjangkit.
- Kabinet Keselamatan Biologi Kelas I dan II apabila digunakan dengan teknik mikrobiologikal yang baik akan memberikan sistem separa pengawalan yang berkesan bagi mikroorganisma berisiko tinggi dan sederhana tinggi.

- Dilengkapi penapis HEPA (High Efficiency Particulate Air) & lampu Germicidal ultra violet (UV-C)
- Menyediakan ruang kerja dengan sistem pengudaraan terkawal

• Primary Test ;

- Using flow hood meter (inflow) : $> 0.40 \text{ m/s}$
 - Using anemometer (down flow) : $0.25 - 0.50 \text{ m/s}$
 - HEPA /ULVA : $< 0.01 \%$
 - UV Light : $> 40 \mu\text{W}/\text{cm}^2$
- Life Span 2, 000 hours

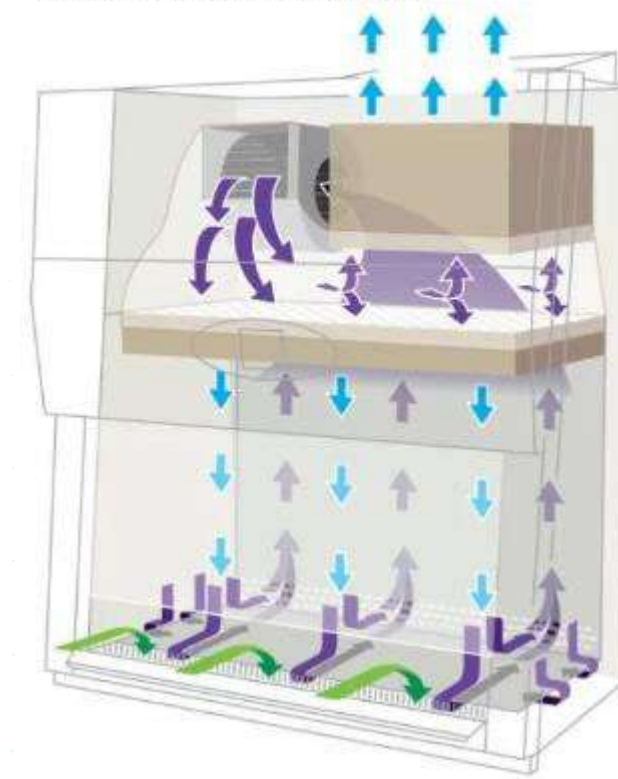
Reference : NSF49:2016 or EN 12469:2000



Schematic diagram of a Class I biological safety cabinet.
A, front opening; B, sash; C, exhaust HEPA filter; D, exhaust plenum.

Class II, Type A2

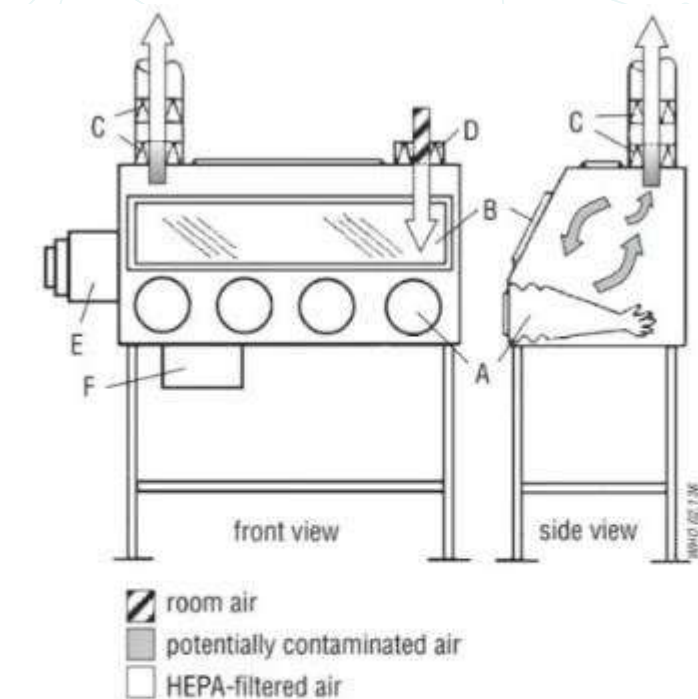
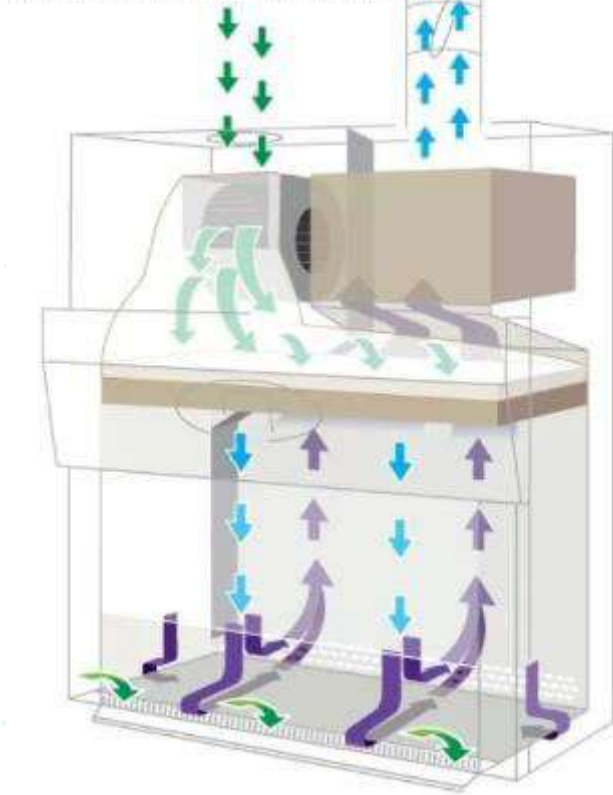
Air In-flow 70% Recirculated vs. 30% Exhausted



- ➔ HEPA Filtered Air
- ➔ Contaminated Worksurface Air
- ➔ Contaminated Room Air
- ➔ Contaminated Room Air Supply

Class II, Type B2

Air In-flow 0% Recirculated vs. 100% Exhausted



Schematic representation of a Class III biological safety cabinet (glove box).
A, glove ports for arm-length gloves; B, sash; C, double-exhaust HEPA filters; D, supply HEPA filter; E, double-ended autoclave or pass-through box; F, chemical dunk tank. Connection of the cabinet exhaust to an independent building exhaust air system is required.

Autoklaf

- Operasi pensterilan bahan kajian & sisa bahan analisis supaya bebas dari kontaminan mikrob
- Penuhi ciri keselamatan & patuhi penguatkuasaan (sijil kelayakan daripada JKPP)
- Servis secara berkala setiap tahun dan kalibrasi (suhu dan tekanan) setiap 2 tahun
- Kawalan Kualiti dalaman untuk memastikan alatan dalam keadaan optimum – Bioindicator (*B. stearothermophilus*)



Sterikon® Plus Bioindicator

Kabinet Penyimpanan Cecair Mudah Terbakar

- Bagi penyimpanan cecair mudah terbakar hendaklah digunakan dan diselenggara dengan baik.
- Menyimpan bahan yang serasi sahaja di dalam kabinet tersebut.
- Jangan simpan kertas atau kad bodi atau bahan pembungkus yang mudah terbakar di dalam kabinet tersebut.



RUJUKAN;

- a. Guidelines on the use of PPE against chemical hazards, 2005.
- b. Manual Keselamatan Jabatan Kimia Malaysia, 2013.
- c. Akta Keselamatan dan Kesihatan Pekerja 1994, 2013.



**KEMENTERIAN SAINS,
TEKNOLOGI DAN INOVASI**
MINISTRY OF SCIENCE, TECHNOLOGY AND INNOVATION



**JABATAN KIMIA MALAYSIA
NEGERI JOHOR
JALAN ABDUL SAMAD
80100 JOHOR BAHRU
JOHOR**

No. Telefon : (607) 222 6366
No. Faks : (607) 222 5366:
E-mel : projkm@kimia.gov.my