



**SOKONGAN  
PENGURUSAN DAN KESELAMATAN MAKMAL**

**PEJABAT NAIB CANSOLOR  
UPM/SOK/LAB/GP01/PKM**

**GARIS PANDUAN PENGURUSAN DAN KESELAMATAN  
MAKMAL/BENGGKEL**

### 1.0 TUJUAN

Garis panduan ini menerangkan cara dan kaedah pengurusan dan keselamatan makmal/bengkel pengajaran, penyelidikan dan perkhidmatan di UPM.

### 2.0 TANGGUNGJAWAB

Timbalan Naib Canselor (Penyelidikan dan Inovasi), Pengarah PPKKP (PGH) dan Ketua PTJ adalah bertanggungjawab memastikan garis panduan ini dipatuhi.

Sesiapa yang terlibat dalam sebarang aktiviti pengurusan pengajaran, penyelidikan dan perkhidmatan yang dijalankan di dalam makmal/bengkel di UPM perlu mematuhi garis panduan ini.

### 3.0 DOKUMEN RUJUKAN

<b>Kod Dokumen</b>	<b>Tajuk Dokumen</b>
UPM/SOK/CAL/P001	Prosedur Penentukuran
UPM/SOK/PYG/P001	Prosedur Penyenggaraan Baik Pulih
UPM/SOK/PYG/P002	Prosedur Penyenggaraan Berkala
UPM/SOK/OSH/P001	Prosedur Pengurusan dan Pelupusan Sisa
UPM/SOK/OSH/P004	Prosedur Notifikasi Kemalangan, Kejadian Berbahaya, Penyakit Pekerjaan dan Keracunan Pekerjaan
UPM/SOK/OSH/P005	Prosedur Aduan Keselamatan dan Kesihatan Pekerjaan
UPM/SOK/KEW-AST/P012	Prosedur Pengurusan Aset
SOK/LAB/BR01/DBK	Borang Daftar Bahan Kimia Berbahaya Kepada Kesihatan
-	Panduan Keselamatan Penggunaan Cecair Kriogenik
-	Panduan Keselamatan Penggunaan Kebuk Wasap
-	Panduan Keselamatan Penggunaan Radas Kaca
-	Panduan Menggunakan Alat Lindung Diri
-	Panduan Keselamatan Penggunaan Silinder Gas Termampat
-	Panduan Keselamatan Pengendalian LPG
-	Panduan Alat Api Mudah Alih
-	Manual Keselamatan dan Kesihatan Pekerjaan Universiti Putra Malaysia
-	Manual Pelan Pengurusan Bencana Universiti Putra Malaysia



**SOKONGAN  
PENGURUSAN DAN KESELAMATAN MAKMAL**

**PEJABAT NAIB CANSOLOR  
UPM/SOK/LAB/GP01/PKM**

**GARIS PANDUAN PENGURUSAN DAN KESELAMATAN  
MAKMAL/BENGGEL**

-	Pekeliling Perbendaharaan Bil. 5 Tahun 2005: Tatacara Pengurusan Stor Kerajaan
-	<i>Draft on Simple Risk Assessment and Control for Chemicals (SiRAC) 2011 – Jabatan Keselamatan dan Kesihatan Pekerjaan Malaysia</i>

#### 4.0 TERMINOLOGI DAN GLOSARI

PGH	: Pengarah PPKKP
ALD	: Alat Lindung Diri
CSDS	: <i>Chemical Safety Data Sheet</i>
ERT	: <i>Emergency Response Team</i> (Pasukan tindakan kecemasan)
DMP	: <i>Disaster Management Plan</i> (Pelan Pengurusan Bencana)
LPG	: <i>Liquefied Petroleum Gas</i>
CO <sub>2</sub>	: <i>Carbon Dioxide</i>
H <sub>2</sub>	: <i>Hydrogen</i>
Bahan berbahaya	: bahan-bahan yang dikategorikan dalam bahan kimia, bahan radioaktif, radas penyinaran, racun(poisons) dan racun makhluk perosak (pesticides)
Bahan Kimia	: Unsur kimia ,sebatian atau campuran daripadanya, samaada asli atau tiruan, tetapi tidak termasuk mikroorganisma.
Bahan Radioaktif	: Apa-apa bahan api nuclear, hasil radioaktif atau sisa radioaktif
Radas Penyinaran	: Radas yang boleh mengeluarkan sinaran mengion
Racun Makhluk Perosak/ Pesticides	: Apa-apa bahan yang mengadungi kandungan aktif atau apa-apa penyediaan, campuran atau bahan yang mengandungi satu atau lebih kandungan aktif sebagai salah satu juzuk tetapi tidak termasuk makanan tercemar atau bahan yang disenaraikan dalam Jadual II (Seksyen 2) Akta Racun 1974/ Pesticides Act 1974
Racun/ Poisons	: Apa-apa bahan yang dinyatakan dalam senarai racun yang meliputi apa-apa penyediaan solution, compound, mixture atau bahan semulajadi dengan merujuk Jadual II (Seksyen 2 dan 7) Akta Racun dan Peraturan-peraturan 1952
MSDS	: <i>Material Safety Data Sheet</i>
CSDS	: <i>Chemical Safety Data Sheet</i>
PPPA	: Pejabat Pembangunan dan Pengurusan Aset
PPKKP	: Pejabat Pengurusan Keselamatan dan Kesihatan Pekerjaan
BKU	: Bahagian Keselamatan Universiti
PKU	: Pusat Kesihatan Universiti
PTJ	: Pusat Tanggungjawab (Fakulti/Institut/Akademi/Sekolah)
TNCPI	: Timbalan Naib Canselor (Penyelidikan dan Inovasi)
UPM	: Universiti Putra Malaysia
SIRIM	: <i>Standards and Industrial Research Institute of Malaysia</i>



**SOKONGAN  
PENGURUSAN DAN KESELAMATAN MAKMAL**

**PEJABAT NAIB CANSOLOR  
UPM/SOK/LAB/GP01/PKM**

**GARIS PANDUAN PENGURUSAN DAN KESELAMATAN  
MAKMAL/BENGGEL**

JKKPM	:	Jabatan Keselamatan dan Kesihatan Pekerjaan Malaysia
KKP	:	Keselamatan dan Kesihatan Pekerjaan
UBBL	:	<i>Uniform Building By Law</i>
Tempat Penyimpanan	:	Bilik penstoran/ruang penyimpanan khas/kabinet berkunci yang dibenarkan, selamat dan berasingan dari meja kerja (working table)
Makmal/Bengkel	:	Tempat menjalankan penyelidikan atau pengajaran yang mempunyai struktur bangunan tetap (tidak termasuk kerja lapangan dan struktur binaan sementara)
Orang Yang Kompeten (OYK)	:	Seseorang yang dilantik oleh ketua PTJ bagi menjalankan kerja-kerja pemantauan dan pengawasan di makmal berdasarkan kepada pengetahuan, kemahiran dan pengalaman.
Pegawai Bertanggungjawab (PYB)	:	Pegawai Bertanggungjawab yang terdiri daripada Pegawai Penyelidik, Pembantu Makmal, Penolong Pegawai Sains, Pegawai Sains, Juruteknologi Makmal Perubatan, Penolong Pegawai Veterinar, Pembantu Veterinar, Pembantu Pertanian, Juruteknik, Penolong Jurutera dan semua yang terlibat dalam mengendalikan makmal berkenaan.

## 5.0 PANDUAN

Di antara aktiviti utama dalam pengurusan makmal/bengkel ini adalah aktiviti pengendalian pengajaran dan penyelidikan, pengurusan aset dan pemantauan seperti peralatan, mesin, jentera dan kemudahan infrastruktur yang ada di makmal/bengkel tersebut. Pengurusan yang berkaitan dengan aset ini adalah proses tentukan, penyenggaraan, baik pulih dan pelupusan. Aspek keselamatan juga perlu dilaksanakan bagi memastikan keselamatan staf, pelajar, pelawat dan sesiapa sahaja yang terlibat dengan penggunaan peralatan, mesin, jentera dan kemudahan infrastruktur terjamin.

### 5.1 JENIS DAN ORGANISASI MAKMAL/BENGGEL

Tentukan jenis makmal/bengkel sama ada pengajaran, penyelidikan atau perkhidmatan. Pastikan setiap makmal/bengkel mempunyai Pegawai Bertanggungjawab yang perlu dipamerkan di bahagian hadapan pintu masuk makmal seperti berikut:



**SOKONGAN  
PENGURUSAN DAN KESELAMATAN MAKMAL**

**PEJABAT NAIB CANSOLOR  
UPM/SOK/LAB/GP01/PKM**

**GARIS PANDUAN PENGURUSAN DAN KESELAMATAN  
MAKMAL/BENGGEL**

Sila paparkan  
gambar Pegawai  
Bertanggungjawab  
di sini

1. Nama Makmal/Bengkel
2. Jenis Makmal/Bengkel (Penyelidikan/Pengajaran/Perkhidmatan/Gabungan)
3. Kod Makmal/Bengkel
4. Nama Pegawai Bertanggungjawab
5. No. untuk dihubungi (Telefon Pejabat/Telefon Bimbit)

## **5.2 PENGURUSAN BAHAN DAN PERALATAN MAKMAL / BENGGEL**

### **5.2.1 Penyimpanan dan Penggunaan Bahan/Peralatan**

#### a) Peralatan (jentera/mesin) dan Radas

Penyimpanan peralatan/radas perlu mengikut kesesuaian dan perlu direkodkan serta dilabelkan dengan jelas.

Setiap peralatan/perkakasan yang mempunyai risiko perlu mempunyai Prosedur Kerja Selamat (Safe Operating Procedure) yang mana ia perlu dibangunkan oleh PTJ dan penggunaan sebarang peralatan/radas perlu mengikut Prosedur Kerja Selamat yang dibangunkan selaras dengan Manual Operasi Peralatan sepertimana berikut:-

- i. Kebuk Wasap  
Rujuk: **Panduan Keselamatan Penggunaan Kebuk Wasap**
- ii. Radas Kaca  
Rujuk: **Panduan Keselamatan Penggunaan Radas Kaca**
- iii. Cecair Kriogenik  
Rujuk: **Panduan Keselamatan Penggunaan Cecair Kriogenik**

#### b) Bahan Kimia

##### Bilik Penstoran Bahan Kimia

- i. Bilik penstoran bahan kimia perlu mempunyai sistem pengudaraan yang baik.
- ii. Ruang khas untuk kelas bahan kimia tertentu seperti almari *flammable* dan *corrosive*.



**SOKONGAN  
PENGURUSAN DAN KESELAMATAN MAKMAL**

**PEJABAT NAIB CANSOLOR  
UPM/SOK/LAB/GP01/PKM**

**GARIS PANDUAN PENGURUSAN DAN KESELAMATAN  
MAKMAL/BENGGEL**

- iii. Pengendalian bahan toksik dan mudah bakar perlu diasingkan kawasannya dan jika perlu (bergantung kepada bahan kimia) menggunakan kebuk wasap.
- iv. Bilik penstoran bahan kimia perlu diperiksa untuk memastikan tiada sebarang kebocoran atau tumpahan.
- v. Bilik penstoran bahan kimia mestilah ditempatkan di lokasi yang mudah diakses oleh kenderaan, samada untuk tujuan penghantaran atau kecemasan.
- vi. Bilik penstoran bahan kimia perlu dilengkapi dengan alat pemadam api yang sesuai, alat lindung diri dan sistem komunikasi tertentu yang boleh digunakan semasa kecemasan.
- vii. Bilik penstoran bahan kimia mestilah berdekatan dengan makmal untuk mengurangkan risiko kemalangan semasa pengagihan bahan kimia.
- viii. Tahap keselamatan bilik penstoran bahan kimia, seperti pendawaian elektrik, sistem pengudaraan dan lain-lain perlu diperiksa sekurang-kurangnya sekali setahun oleh orang yang kompeten (OYK).
- ix. Bilik penstoran bahan kimia tidak boleh digunakan sebagai bilik persediaan atau pembungkusan semula bahan kimia.
- x. Pengendalian bilik penstoran bahan kimia hendaklah dilakukan oleh pekerja tertentu sahaja.
- xi. Penyimpanan bahan kimia cecair mudah terbakar dalam kabinet tidak boleh melebihi 227 liter (60 gallon) bagi cecair dengan takat kilat kurang daripada 60 °C.
- xii. Pekerja yang menjaga setor bahan kimia bertanggungjawab untuk:
  - a. Asingkan bahan kimia mengikut keserasian.
  - b. Simpan rekod berasingan bagi bahan kimia yang mempunyai tarikh luput.
  - c. Periksa label secara berkala dan pastikan label tidak rosak.
- xiii. Bekas untuk mengisi bahan kimia tertumpah perlu disediakan dalam setor jika berlaku tumpahan kimia.



**SOKONGAN  
PENGURUSAN DAN KESELAMATAN MAKMAL**

**PEJABAT NAIB CANSOLOR  
UPM/SOK/LAB/GP01/PKM**

**GARIS PANDUAN PENGURUSAN DAN KESELAMATAN  
MAKMAL/BENGGEL**

Penyimpanan Bahan Kimia di dalam makmal dan Pergerakan Bahan Kimia antara makmal

- i. Semua bahan kimia perlu didaftarkan di dalam Borang Daftar Bahan Kimia Berbahaya Kepada Kesihatan (SOK/LAB/BR01/DBK).
- ii. Rekodkan maklumat keluar/masuk bahan kimia dari bilik penstoran bahan kimia dalam Borang Inventori Bahan Kimia (SOK/LAB/BR02/IBK).
- iii. Semua bahan kimia atau larutan kimia yang sedang digunakan di dalam makmal perlu dilabelkan dengan jelas seperti berikut:
  - a. Nama bahan kimia dan kepekatan
  - b. Tarikh dikeluarkan dari ruang bilik penyimpanan/ tarikh dibuat
  - c. Nama pengguna
- iv. Setiap bahan kimia yang disimpan dan digunakan di dalam makmal perlu mempunyai *Material Safety Data Sheet (MSDS)/Chemical Safety Data Sheet (CSDS)* yang dibekalkan bersama oleh pembekal.
- v. Pegawai makmal hendaklah memastikan pergerakan bahan kimia yang dibawa masuk ke dalam makmal oleh penyelidik atau pelajar perlu direkodkan di dalam buku log seperti butiran berikut:
  - a. Nama bahan kimia dan kepekatan/ kuantiti
  - b. Tarikh dibawa masuk
  - c. Nama pengguna
- vi. Bahan kimia perlu disimpan mengikut pengelasan secara fisiokimia.
- vii. Bahan kimia mudah terbakar perlu disimpan dalam kabinet yang bersesuaian.
- viii. Jangan simpan bahan kimia di tempat seperti atas meja kerja/amali, dalam kebuk wasap, bawah sinki atau peti sejuk bagi bahan mudah terbakar.
- ix. Elakkan dedahan secara langsung tempat penyimpanan bahan kimia sementara dari cahaya matahari.
- x. Kabinet penyimpanan bahan kimia mestilah mempunyai pengudaraan yang baik.



**SOKONGAN  
PENGURUSAN DAN KESELAMATAN MAKMAL**

**PEJABAT NAIB CANSOLOR  
UPM/SOK/LAB/GP01/PKM**

**GARIS PANDUAN PENGURUSAN DAN KESELAMATAN  
MAKMAL/BENGGEL**

- xi. Peti sejuk yang digunakan untuk menyimpan bahan kimia tidak boleh sama sekali digunakan bersama dengan bahan lain walaupun bagi tujuan kegunaan makmal.

Pengemaskinian Stok Bahan Kimia

- i. PYB makmal/bengkel mestilah mengemaskini Stok Bahan Kimia setiap 6 bulan sekali dengan menggunakan Borang Pemantauan Stok Bahan Kimia Luput (SOK/LAB/BR03/SBKL).

Penggunaan bahan kimia

- i. Kendalikan bahan kimia dengan betul dengan merujuk MSDS/CSDS.  
ii. Ketahui sifat bahan kimia yang digunakan.  
iii. Gunakan Alat Lindung Diri (ALD) yang bersesuaian.

Secara umumnya semasa menggunakan bahan kimia, pengguna perlu sekurang-kurangnya memakai ALD berikut:-

- i. Kot Makmal  
ii. Kasut Bertutup  
iii. *Safety Glasses*  
iv. Alat pelindung pernafasan (mengikut jenis bahan kimia)

Pelupusan bahan kimia

Sisa kimia mesti disimpan dalam bilik stor pelupusan. Pelupusan sisa kimia hendaklah merujuk kepada Prosedur Pengurusan dan Pelupusan Sisa (UPM/SOK/OSH/P001).

c) Alat Lindung Diri (ALD)

Penggunaan ALD amat penting di dalam makmal kerana ia merupakan langkah kawalan sementara bagi melindungi keselamatan diri dari bahan berbahaya.

Rujuk: **Panduan Menggunakan Alat Lindung Diri**

d) Silinder Gas Termampat

Secara umumnya, semua silinder gas termampat yang digunakan dalam makmal perlu diletakkan secara menegak dan dirantai.

Rujuk: **Panduan Keselamatan Penggunaan Silinder Gas Termampat dan Panduan Keselamatan Pengendalian LPG.**



**SOKONGAN  
PENGURUSAN DAN KESELAMATAN MAKMAL**

**PEJABAT NAIB CANSOLOR  
UPM/SOK/LAB/GP01/PKM**

**GARIS PANDUAN PENGURUSAN DAN KESELAMATAN  
MAKMAL/BENGGEL**

### 5.2.2 Pembersihan (Housekeeping)

- i. Pembersihan yang betul dapat mengurangkan risiko di dalam makmal terutama kepada kesihatan. Habuk pada meja kerja dan lantai perlu dibersihkan dengan menggunakan pembersih hampagas bukan dengan tekanan udara atau penyapu.
- ii. Cecair yang tumpah mestikan diurus dengan betul (didepositkan pada bekas kedap udara) dan dasingkan setiap hari di kawasan kerja.
- iii. Bahan kimia yang disimpan dalam bekas rosak atau bocor perlu dipindahkan kepada bekas yang baik dan bekas yang rosak dilupuskan dengan merujuk Prosedur Pengurusan dan Pelupusan Sisa UPM (UPM/SOK/OSH/P001).

### 5.3 INFRASTRUKTUR DAN PERSEKITARAN MAKMAL/BENGGEL

#### Spesifikasi Makmal/Bengkel

Makmal/bengkel haruslah direka bentuk agar dapat meminimumkan risiko dan bahaya terhadap pengguna makmal.

#### 5.3.1 Makmal/Bengkel Kimia

Setiap makmal/bengkel pengajaran/penyelidikan/perkhidmatan/gabungan yang menggunakan bahan kimia perlulah mempunyai keperluan umum seperti berikut:

1. Sinki
2. *Safety Shower*
3. Ruang Alat Lindung Diri
4. Ruang Penyimpanan Radas Kaca
5. Ruang Penyimpanan Bahan Kimia
6. Ruang Penyimpanan Sisa Kimia
7. Alat Pemadam Api Mudah Alih
8. *Eye Wash Station*
9. *First Aid Kit*
10. Pelan Laluan Kecemasan
11. Tanda 'KELUAR'
12. *Spill Kit*
13. *Fire Blanket*
14. Sistem LEV/ kebuk wasap





**SOKONGAN  
PENGURUSAN DAN KESELAMATAN MAKMAL**

**PEJABAT NAIB CANSOLOR  
UPM/SOK/LAB/GP01/PKM**

**GARIS PANDUAN PENGURUSAN DAN KESELAMATAN  
MAKMAL/BENGGEL**

15. Alat Pengesan Kebakaran (bergantung kepada jenis bangunan dan fungsi seperti yang di peruntukan oleh UBBL1984 atau Akta Perkhidmatan BOMBA (Fire Certificate)1988)

### **5.3.2 Makmal/Bengkel bukan kimia (termasuk Makmal Komputer)**

Setiap bengkel pengajaran/penyelidikan/perkhidmatan/gabungan perlulah mempunyai keperluan umum seperti berikut:

1. Ruang Alat Lindung Diri (jika berkaitan)
2. Ruang Penyimpanan Peralatan
3. *Fire Blanket* (jika berkaitan)
4. Alat Pemadam Api Mudah Alih
5. *First Aid Kit*
6. Pelan Laluan Kecemasan
7. Tanda 'KELUAR'
8. Alat Pengesan Kebakaran (bergantung kepada jenis bangunan dan fungsi seperti yang diperuntukan oleh UBBL1984 atau Akta Perkhidmatan BOMBA (Fire Certificate)1988)

### **5.3.3 Pelan Lantai**

1. Setiap makmal/bengkel pengajaran mestilah mempunyai sekurang-kurangnya dua jalan keluar yang tidak boleh dikunci semasa beroperasi.
2. Pintu keluar makmal seharusnya tertutup secara sendirinya (door closer) apabila diakses dan menghala ke koridor.
3. Proses timbangan analisis hendaklah dilaksanakan jauh dari peralatan yang menghasilkan vibrasi dan kawasan penyediaan bahan yang menghasilkan wap menghakis. Adalah lebih sesuai jika proses timbangan analisis dilaksanakan di bilik berasingan.
4. Ruang kerja pejabat di dalam makmal/bengkel perlu diasingkan dengan sesekat (partition) bertutup bagi memastikan staf makmal diasingkan dari bahaya di dalam makmal. Disarankan agar ruang kerja pejabat di dalam makmal mempunyai akses terus keluar ke koridor.
5. Makmal/ bengkel pengajaran/ penyelidikan/ perkhidmatan/ gabungan yang menggunakan bahan kimia perlu mempunyai *safety shower* dan *eye wash station* tersendiri yang sentiasa berada di dalam keadaan baik. Tatacara penggunaan *safety shower* dan *eye*



**SOKONGAN  
PENGURUSAN DAN KESELAMATAN MAKMAL**

**PEJABAT NAIB CANSOLOR  
UPM/SOK/LAB/GP01/PKM**

**GARIS PANDUAN PENGURUSAN DAN KESELAMATAN  
MAKMAL/BENGGKEL**

*wash station* hendaklah dimaklumkan kepada semua pengguna makmal. Lokasi *safety shower* dan *eye wash station* perlulah memenuhi kriteria sepertimana berikut:

- i) Jarak perjalanan dari meja kerja di dalam makmal tidak lebih dari 10 saat.
- ii) Mudah diakses.
- iii) Bebas daripada sebarang halangan.
- iv) Dilabelkan dengan jelas.
- v) Jauh dari punca elektrik.

#### **5.3.4 Keperluan Utiliti**

1. Sumber air seharusnya jauh dari sumber elektrik, sumber simpanan bahan kimia dan sumber simpanan sisa kimia. Tiada ruang penyimpanan bahan atau sisa kimia di atas atau di bawah sumber air.
2. Udara bertekanan atau vakum haruslah dibekalkan dari luar makmal bagi mengurangkan masalah bunyi dan vibrasi.
3. Tiada gas mampat (LPG, CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>, Nitrogen, dan lain-lain) berlebihan (tidak melebihi 1 tong) berada di dalam makmal dan seharusnya dibekalkan dari luar bangunan dimana setiap makmal mempunyai injap tutup kecemasan.
4. Setiap makmal/bengkel perlu mempunyai alat pengalih udara (ventilation) terus ke luar bangunan bagi memastikan pertukaran udara di dalam makmal sentiasa berlaku.
5. Udara di dalam makmal seharusnya dialirkan dari kawasan kurang merbahaya/berisiko ke kawasan berisiko dan terus keluar dari bangunan (negative pressure).
6. Sistem pengudaraan terbaik adalah jika sistem pengalih udara diletakkan bertentangan dengan sistem penyaman udara bagi memastikan semua udara di dalam makmal/bengkel bertukar.
7. *Outlet* elektrik perlu lebih dari peralatan yang sepatutnya ada di dalam makmal bagi mengelakkan beban berlebihan. Penambahan *outlet* elektrik adalah hanya dengan kelulusan daripada Pejabat Pembangunan dan Pengurusan Aset (PPPA).
8. Sistem penyaman udara adalah disarankan berasingan dan tidak dibuat secara berpusat bagi memastikan bau tidak merebak keseluruhan bangunan.



**SOKONGAN  
PENGURUSAN DAN KESELAMATAN MAKMAL**

**PEJABAT NAIB CANSOLOR  
UPM/SOK/LAB/GP01/PKM**

**GARIS PANDUAN PENGURUSAN DAN KESELAMATAN  
MAKMAL/BENGGEL**

### 5.3.5 Kriteria Pembelian Peralatan Makmal/Bengkel

#### i. Radas /Peralatan

Pastikan radas/peralatan samada mesin mahupun jentera mempunyai sijil kelulusan *Standards and Industrial Research Institute of Malaysia* (SIRIM), lesen penggunaan (bagi radas penyinaran), kelulusan bertulis *Jabatan Alam Sekitar* (Sistem LEV/kebuk wasap), sijil perakuan kelayakan (bagi mesin/jentera yang tersenarai dalam Akta Kilang dan Jentera 1967) dan Manual Operasi.

#### ii. Bahan Kimia

- 1) Pastikan semua bahan kimia mempunyai CSDS/ MSDS dan tarikh luput guna yang dikeluarkan oleh syarikat pembekal, latihan penggunaan termasuk ALD yang perlu dipakai semasa pengendalian bahan kimia tersebut.
- 2) Pembantu Penyelidik (RA) dan pelajar tidak dibenarkan membeli bahan kimia secara persendirian.

#### iii. Alat Lindung Diri (ALD)

Pastikan ALD yang dibeli mengikut keperluan dan kesesuaian penggunaan atau aktiviti kerja serta mematuhi spesifikasi sepertimana berikut:-

##### 1. Pelindungan Mata

- (a) Jenama, model dan pembuat yang diluluskan oleh Jabatan Keselamatan dan Kesihatan Pekerjaan Malaysia (JKKPM) mengikut Peraturan-peraturan Keselamatan dan Kesihatan Pekerjaan (Penggunaan dan Standard Pendedahan Bahan Kimia Berbahaya kepada Kesihatan) 2000, atau
- (b) Jenama, model dan pembuat yang diluluskan oleh JKKPM mengikut Peraturan-peraturan di bawah Akta Kilang dan Jentera 1989, atau
- (c) Memenuhi mana-mana piawaian yang diterima-pakai oleh JKKPM untuk kelulusan di atas.



**SOKONGAN  
PENGURUSAN DAN KESELAMATAN MAKMAL**

**PEJABAT NAIB CANSOLOR  
UPM/SOK/LAB/GP01/PKM**

**GARIS PANDUAN PENGURUSAN DAN KESELAMATAN  
MAKMAL/BENGGEL**

2. Perlindungan Pernafasan

- (a) Jenis, model, *filter/cartridge/canister* dan pembuat yang diluluskan oleh JKKPM mengikut Peraturan-peraturan Keselamatan dan Kesihatan Pekerjaan (Penggunaan dan Standard Pendedahan Bahan Kimia Berbahaya Kepada Kesihatan) 2000, atau
- (b) Memenuhi mana-mana piawaian yang diterima-pakai oleh JKKPM untuk kelulusan di atas.

3. Sarung Tangan

- (a) Jenis, model dan pembuat yang diluluskan oleh JKKPM mengikut Peraturan-peraturan Keselamatan dan Kesihatan Pekerjaan (Penggunaan dan Standard Pendedahan Bahan Kimia Berbahaya Kepada Kesihatan) 2000, atau
- (b) Jenama, model dan pembuat yang diluluskan oleh JKKPM mengikut Peraturan di bawah Akta Kilang dan Jentera 1989, atau
- (c) Memenuhi mana-mana piawaian yang diterima-pakai oleh JKKPM untuk kelulusan di atas.

4. Perlindungan Kaki

- (i) Tumpahan/Percikan Bahan Kimia
  - (a) Jenama, model dan pembuat yang diluluskan oleh JKKPM mengikut Peraturan-peraturan Keselamatan dan Kesihatan Pekerjaan (Penggunaan dan Standard Pendedahan Bahan Kimia Berbahaya Kepada Kesihatan) 2000, atau
  - (b) Memenuhi mana-mana piawaian yang diterima-pakai oleh JKKPM untuk kelulusan di atas.
- (ii) Hentakan Benda-Benda Berat
  - (a) Mempunyai pelindung besi jari kaki (steel toe-cap),  
atau
  - (b) Memenuhi mana-mana piawaian yang diterima-pakai oleh JKKPM untuk kelulusan di atas.



**SOKONGAN  
PENGURUSAN DAN KESELAMATAN MAKMAL**

**PEJABAT NAIB CANSOLOR  
UPM/SOK/LAB/GP01/PKM**

**GARIS PANDUAN PENGURUSAN DAN KESELAMATAN  
MAKMAL/BENGGEL**

(iii) Kejutatan Elektrik

- (a) Bertapak getah, atau
- (b) Mempunyai ciri *constructive construction* untuk perlindungan daripada cas statik, atau
- (c) Mempunyai ciri *nonferrous construction* untuk mengurangkan kemungkinan *friction sparks* dalam situasi yang mempunyai bahaya (hazard) letupan atau terbakar, atau
- (d) Memenuhi mana-mana piawaian yang diterima-pakai oleh JKKPM untuk kelulusan di atas.

5. Pelindung Telinga dan Pendengaran

- (a) Jenis, model dan pembuat yang diluluskan oleh JKKPM mengikut Peraturan-Peraturan di bawah Akta Kilang dan Jentera (Pendedahan Bising) 1989, atau
- (b) Memenuhi mana-mana piawaian yang diterima-pakai oleh JKKPM untuk kelulusan di atas.

6. Kot Makmal

- (a) Jenis berkain kapas dan berlengan panjang, atau
- (b) Memenuhi mana-mana piawaian yang diterima-pakai oleh JKKPM untuk kelulusan di atas.

7. Topi Keselamatan

- (a) Diluluskan oleh SIRIM, atau
- (b) Memenuhi mana-mana piawaian yang diterima-pakai oleh JKKPM untuk kelulusan di atas.

**5.3.6 Latihan**

Pihak pembekal perlu memberi penerangan atau menyediakan latihan penggunaan oleh pihak yang kompeten untuk setiap penerimaan bekalan yang diterima.



**SOKONGAN  
PENGURUSAN DAN KESELAMATAN MAKMAL**

**PEJABAT NAIB CANSOLOR  
UPM/SOK/LAB/GP01/PKM**

**GARIS PANDUAN PENGURUSAN DAN KESELAMATAN  
MAKMAL/BENGGEL**

**5.3.7 Sistem Keselamatan (Aktif & Pasif)**

1. Pintu utama makmal mestilah mempunyai ciri-ciri keselamatan pintu rintangan api mengikut Undang-Undang Kecil Bangunan Seragam (UBBL) 1994.
2. Tanda 'KELUAR' pantul cahaya pada semua pintu (fluorescent).
3. Mempunyai lampu kecemasan.
4. Bilangan alat pemadam api mudah alih jenis serbuk kering bergantung kepada keluasan makmal/bengkel ( $0.065 \times \text{luas lantai m}^2$ ).

**5.4 PERATURAN AM KESELAMATAN MAKMAL/BENGGEL**

1. Makan, minum dan perbuatan yang tidak melibatkan aktiviti penyelidikan/pengajaran adalah dilarang di dalam makmal/bengkel.
2. Pakai baju makmal/bengkel (coverall) dan kasut bertutup/kasut keselamatan semasa menjalankan aktiviti penyelidikan/pengajaran.
3. Aksesori yang terjantai atau tergantung (barang kemas) adalah dilarang sama sekali dipakai.
4. Sentiasa memastikan makmal/bengkel dalam keadaan yang bersih dan teratur sebelum dan selepas menggunakan makmal.
5. Mendapatkan kebenaran sebelum melakukan tugas yang berkaitan dengan penggunaan mesin/jentera.
6. Memastikan segala kelengkapan seperti mesin berada dalam keadaan yang memuaskan melalui khidmat pengajar.
7. Gunakan peralatan dengan betul mengikut Prosedur Kerja Selamat (Safe Operating Procedure) yang ditetapkan.
8. Menyimpan peralatan yang telah digunakan di tempat yang disediakan.
9. Menggunakan peralatan yang betul melalui khidmat pengajar ketika kerja-kerja yang hendak atau sedang dijalankan.
10. Pastikan pintu makmal/bengkel tidak berkunci semasa beroperasi.



**SOKONGAN  
PENGURUSAN DAN KESELAMATAN MAKMAL**

**PEJABAT NAIB CANSOLOR  
UPM/SOK/LAB/GP01/PKM**

**GARIS PANDUAN PENGURUSAN DAN KESELAMATAN  
MAKMAL/BENGGEL**

11. Sentiasa prihatin terhadap apa sahaja yang berlaku di sekeliling makmal/bengkel dan membuat aduan/laporan jika difikirkan perlu.
12. Laporkan sebarang kejadian berbahaya atau/dan kemalangan dengan segera secara lisan kepada pensyarah/pembantu makmal/pegawai sains atau penunjuk ajar.
13. Mematuhi setiap prosedur kecemasan atau kebakaran yang telah ditetapkan.

## **5.5 PERATURAN BEKERJA DI DALAM MAKMAL SELEPAS WAKTU PEJABAT UPM**

### **Takrifan**

Selepas waktu pejabat ditakrifkan pada hari dan masa seperti berikut:

<b>Hari</b>	<b>Waktu</b>
Isnin - Jumaat	5.00 petang – 8.00 pagi
Sabtu, Ahad dan Cuti Kelepasan Am	Sepanjang Masa

### **Pemakaian dan Pengecualian**

- a. Peraturan-peraturan ini dikuatkuasakan kepada semua pengguna makmal/bengkel UPM yang menggunakan atau bekerja dalam makmal/bengkel selepas waktu pejabat.
- b. Peraturan ini tidak dipakai ke atas pengguna makmal/bengkel untuk tujuan kelas amali yang sedang dikendalikan atau diawasi oleh seorang tenaga pengajar, juruteknik dan penyelia.
- c. Aktiviti dalam makmal/bengkel adalah dibenarkan sehingga pukul 11 malam tetapi ia tertakluk kepada ketetapan PTJ. Dalam semua keadaan, PTJ adalah bertanggungjawab memastikan keselamatan pekerja dan pelajar yang bertugas atau berada dalam kawasan PTJ selepas waktu pejabat.

### **Peraturan Selepas Waktu Pejabat**

- a. Semua PTJ yang mempunyai kemudahan makmal/bengkel hendaklah menyediakan Buku Daftar Kerja Selepas Waktu Pejabat dan menempatkannya di pintu masuk utama pada setiap bangunan tersebut. Buku daftar tersebut hendaklah mempunyai ruangan untuk mencatatkan perkara berikut:



**SOKONGAN  
PENGURUSAN DAN KESELAMATAN MAKMAL**

**PEJABAT NAIB CANSOLOR  
UPM/SOK/LAB/GP01/PKM**

**GARIS PANDUAN PENGURUSAN DAN KESELAMATAN  
MAKMAL/BENGGEL**

- i. Nama
  - ii. Tarikh
  - iii. Masa masuk dan keluar
  - iv. Nombor bilik
  - v. Nama bilik
  - vi. Tandatangan masuk dan keluar
- b. Semua pengguna makmal/bengkel perlu menggunakan pintu hadapan sahaja untuk keluar masuk di PTJ masing-masing.
  - c. Setiap pengguna makmal atau bengkel yang bekerja selepas waktu pejabat dimestikan mengisi Buku Daftar Kerja Selepas Waktu Pejabat semasa hendak bekerja dan selepas bekerja di makmal/bengkel.
  - d. Semua pelajar mesti mendapatkan kebenaran bertulis daripada penyelia atau pensyarah masing-masing sebelum bekerja di dalam makmal/bengkel selepas waktu pejabat.
  - e. Semua pelajar tidak dibenarkan bekerja bersendirian kecuali terdapat seorang rakan/pekerja yang berhampiran dengan jarak sekurang-kurangnya sepanggilan. Namun begitu, kelonggaran peraturan tersebut boleh diberikan kepada pelajar-pelajar oleh penyelia/pensyarah masing-masing sekiranya didapati kerja/eksperimen yang dijalankan oleh pelajar tersebut tidak mempunyai risiko kemalangan yang tinggi.

#### **Penguatkuasaan dan Penalti**

- a. Semua Ketua PTJ adalah bertanggungjawab bagi memastikan peraturan-peraturan tersebut dipatuhi sepenuhnya di PTJ masing-masing dan mengambil tindakan yang sewajarnya ke atas pengguna makmal/bengkel yang tidak mematuhi peraturan-peraturan tersebut.
- b. Namun begitu, pengawal keselamatan yang meronda di PTJ adalah juga bertanggungjawab bagi memastikan peraturan tersebut dipatuhi dan melaporkan kepada PPKKP sekiranya terdapat pengguna makmal/bengkel yang tidak mematuhi peraturan tersebut.

#### **Kecemasan**

Sila hubungi Bahagian Keselamatan Universiti (BKU) melalui Pusat Kawalan Bahagian Keselamatan Universiti di talian 03-8946 7990/1999/7470 atau Pusat Kesihatan Universiti (PKU) melalui Bahagian Kecemasan di talian 03-89467332/7334.





**SOKONGAN  
PENGURUSAN DAN KESELAMATAN MAKMAL**

**PEJABAT NAIB CANSOLOR  
UPM/SOK/LAB/GP01/PKM**

**GARIS PANDUAN PENGURUSAN DAN KESELAMATAN  
MAKMAL/BENGGEL**

### 5.6 PENAKSIRAN RISIKO MAKMAL (SiRAC)

Laksanakan penaksiran risiko apabila terdapat proses/aktiviti baharu, ubahsuai proses, peralatan baharu dengan merujuk *Draft on Simple Risk Assessment and Control for Chemicals* (SiRAC).

### 5.7 PEMERIKSAAN

1. Penyelia Makmal bertanggungjawab memastikan semua Sistem LEV/kebuk wasap diperiksa oleh Orang Kompeten (Industrial Hygiene Technician) setiap 12 bulan.
2. Penyelia Makmal bertanggungjawab memastikan Jentera yang memerlukan Sijil Perakuan Kelayakan di bawah Akta Kilang dan Jentera 1967 diperiksa oleh Pegawai Jabatan Keselamatan dan Kesihatan Pekerjaan Malaysia setiap 15 bulan.

### 5.8 PENAKSIRAN RISIKO BAHAN KIMIA BERBAHAYA KEPADA KESIHATAN

1. Laksanakan **Penaksiran Risiko Bahan Kimia Berbahaya Kepada Kesihatan (*Chemical Health Risk Assessment*)** kepada makmal yang mempunyai bahan kimia berbahaya kepada kesihatan setiap 5 tahun.
2. Jalankan pengawasan kesihatan secara berkala kepada staf yang terdedah kepada bahan kimia berbahaya kepada kesihatan (yang dikategorikan dalam Jadual II, Peraturan-peraturan Keselamatan dan Kesihatan Pekerjaan (Penggunaan dan Standard Pendedahan Bahan Kimia Berbahaya Kepada Kesihatan) 2000.

### 5.9 ORANG YANG KOMPETEN (OYK)

Staf yang terlibat dengan pengurusan dan keselamatan makmal perlu mengikuti latihan yang sesuai dan rekod sijil kemahiran yang berkaitan hendaklah disimpan.

Staf yang kompeten (mempunyai sijil latihan kompetensi atau lesen berdaftar) diperlukan bagi mengendalikan peralatan di bawah:

a) *Boiler*



**SOKONGAN  
PENGURUSAN DAN KESELAMATAN MAKMAL**

**PEJABAT NAIB CANSOLOR  
UPM/SOK/LAB/GP01/PKM**

**GARIS PANDUAN PENGURUSAN DAN KESELAMATAN  
MAKMAL/BENGGEL**

- b) *X-ray*
- c) Jentera angkat susun (Forklift)
- d) Traktor
- e) Kren
- f) Perancah (Scaffolding) atau
- g) Peralatan lain yang memerlukan orang kompeten mengikut keperluan agensi kerajaan yang berkaitan (contoh : Jabatan Keselamatan dan Kesihatan Pekerjaan Malaysia, Kementerian Kesihatan Malaysia, Lembaga Perlesenan Tenaga Atom, Jabatan Pengangkutan Jalan, Kementerian Sumber Asli dan Alam Sekitar dan lain-lain).

### **5.10 TINDAKAN KECEMASAN**

Sebarang insiden atau kecemasan haruslah mengikut langkah umum di bawah:

1. Minta bantuan dan utamakan keselamatan diri.
2. Arahkan semua penghuni makmal/bengkel berhenti menjalankan aktiviti dan keluar dengan kadar segera.
3. Laporkan kepada pasukan tindakan kecemasan ERT-PTJ.
4. Hubungi talian kecemasan UPM (BKU/PKU/PPKKP).
5. Laksanakan tindakan jika terlatih dan keadaan mampu dikawal.
6. Aktifkan protokol pelan pengurusan bencana PTJ (DMP-PTJ) jika keadaan tidak terkawal.
7. Pastikan semua individu dan data berkaitan tersedia apabila pihak bertindak tiba.
  - a. Staf bertanggungjawab terhadap makmal/bengkel.
  - b. Laporan panggilan baris.
  - c. Jenis dan ringkasan kejadian.
  - d. Senarai MSDS/CSDS bahan kimia berbahaya di dalam makmal/bengkel.

8. Laporkan kepada PPKP secepat mungkin dengan merujuk prosedur berikut:

Rujuk: **Prosedur Notifikasi Kemalangan, Kejadian Berbahaya, Penyakit Pekerjaan dan Keracunan Pekerjaan (UPM/SOK/OSH/P004).**

Rujuk: **Prosedur Aduan Keselamatan dan Kesihatan Pekerjaan (UPM/SOK/OSH/P005)**