



**GARISPANDUAN PENYEDIAAN
DOKUMEN DEMONSTRASI OPERASI
SELAMAT
(PENSTORAN GAS PETROLEUM CECAIR DI
DALAM SELINDER)**

**JABATAN KESELAMATAN DAN KESIHATAN PEKERJAAN
KEMENTERIAN SUMBER MANUSIA
MALAYSIA
2001**

**JKKP : GP (I/M) 6/2001
ISBN 983 - 2014 - 12 - 3**

KANDUNGAN

	Mukasurat
PRAKATA	I
PENGENALAN	1
PERUNTUKAN AM	1
PANDUAN PNEYEDIAAN DOKUMEN DEMONSTRASI OPERASI SELAMAT	
Peraturan 10(a)	2
Peraturan 10 (b)(i)	3
Peraturan 10(b)(ii)	4
Peraturan 10(c)	5
LAMPIRAN A	
LAMPIRAN B	
LAMPIRAN C	

PRAKATA

Garis panduan ini bolehlah dinamakan sebagai Garis panduan Penyediaan Dokumen Demonstrasi Operasi Selamat (Penstoran Gas Petroleum Cecair Di dalam Selinder).

Tujuan garis panduan ini adalah untuk menjelaskan dan menghuraikan kehendak Peraturan 10, Peraturan-peraturan Keselamatan dan Kesihatan Pekerjaan (Kawalan Terhadap Bahaya Kemalangan Besar Dalam Perindustrian) 1996 yang perlu dipatuhi oleh pengilang pemasangan bahaya bukan besar yang menjalankan aktiviti sebagai penstoran Gas Petroleum Cecair dalam menyediakan Dokumen Demonstrasi Operasi Selamat.

Garis panduan ini akan disemak dari semasa ke semasa dengan mengambil kira sebarang perubahan dan pengilang adalah digalakkan untuk memberi komen bertulis kepada Jabatan supaya Garis panduan ini akan lebih lengkap dan berkesan

Ketua Pengarah
Jabatan Keselamatan dan Keselamatan Pekerjaan
Malaysia

PENGENALAN

Peraturan-peraturan Keselamatan dan Kesihatan Pekerjaan (Kawalan Terhadap Bahaya Kemalangan Besar Dalam Perindustrian) 1996, meletakkan tanggungjawab umum ke atas pengilang untuk memastikan setakat yang praktik, keselamatan dan kesihatan orang yang mungkin mendapat kesan daripada aktiviti kerja mereka.

Peraturan 10 menghendaki pengilang pemasangan bahaya bukan besar pada bila-bila masa, menyediakan bukti termasuk pengeluaran dokumen untuk menunjukkan bahawa dia telah mengenalpasti kemungkinan bahaya kemalangan besar, mengambil langkah-langkah yang mencukupi untuk mencegah kemalangan besar tersebut dan mengurangkan kesannya jika berlaku. Selain itu pengilang juga telah memberikan maklumat, latihan dan peralatan yang diperlukan kepada orang yang bekerja di tapak untuk memastikan keselamatan mereka.

PERUNTUKAN AM

Peraturan 10 : Demonstrasi Operasi Selamat.

Seseorang pengilang yang mempunyai kawalan terhadap suatu aktiviti industri yang Bahagian ini terpakai hendaklah, pada bila-bila masa, apabila diminta oleh Ketua Pengarah, menyediakan bukti termasuk pengeluaran dokumen untuk menunjukkan bahawa dia telah : –

- (a) *mengenalpasti kemungkinan bahaya kemalangan besar; dan*
- (b) *mengambil langkah yang mencukupi untuk-*
 - i) *mencegah apa-apa kemalangan besar atau mengurangkan akibatnya kepada orang dan alam sekitar; dan*
 - ii) *memberi maklumat, latihan dan peralatan yang diperlukan kepada orang yang bekerja di tapak untuk memastikan keselamatan mereka;*
- (c) *menyediakan dan mengemaskinikan suatu pelan kecemasan tapak yang mencukupi yang memperincikan cara kemalangan besar boleh di tangani.*

PANDUAN

PERATURAN 10(a) *Mengenalpasti kemungkinan bahaya kemalangan besar*

Pengilang hendaklah menyatakan di dalam Dokumen tersebut :-

1. Maklumat berkenaan Gas Petroleum Cecair (GPC).
 - 1.1 Maklumat berkenaan komposisi GPC dan ciri-ciri fizikalnya dengan disertakan Risalah Data Keselamatan Kimia (CSDS) mengikut format Peraturan-peraturan Keselamatan dan Kesihatan Pekerjaan (Pengelasan, Pembungkusan dan Pelabelan Bahan Kimia Berbahaya) 1997.
 - 1.2 Semua jenis selinder yang disimpan serta kuantiti terbanyak disimpan di tapak.
 - 1.3 Had kuantiti yang dibenarkan di bawah permit Kementerian Perdagangan Dalam Negeri Dan Hal Ehwat Pengguna mengikut Peraturan Kawalan Bekalan 1974.
2. Maklumat berkenaan pemasangan. Di atas pelan tapak berskala, tandakan :-
 - 2.1 Kedudukan dan kuantiti selinder berisi, selinder kosong, pintu pagar, pejabat dan kemungkinan punca api (motor, suis utama, pam, dan sebagainya).
 - 2.2 Kedudukan dan kuantiti bahan berbahaya lain mengikut kategori Peraturan sama ada bahan toksik, bahan mudah terbakar, bahan letupan dan bahan pengoksidaan.
 - 2.3 Kedudukan kemudahan atau peralatan kecemasan yang ada di tapak seperti pemadam api, siren, hos bomba, tembok api, perenjais air, pengesan gas dan sebagainya.
3. Maklumat berkenaan punca kemalangan dan kesan akibat. *(Sila rujuk Lampiran A)*

PERATURAN 10(b)(i)
Mengambil langkah yang mencukupi untuk :
Mencegah apa-apa kemalangan besar atau mengurangkan akibatnya
kepada orang dan alam sekitar

Mewujudkan sistem pengurusan untuk mencegah atau mengurangkan kesan kemalangan besar dengan mengadakan elemen-elemen berikut :

1. Sistem pengurusan.
 - 1.1 Struktur organisasi syarikat yang jelas,
 - 1.2 Polisi Keselamatan dan Kesihatan pekerjaan,
 - 1.3 Kelayakan pekerja dari segi pengalaman dan keupayaan fizikal.
 - 1.4 Penganti jika ketiadaan pengurus untuk mengambil tugas kawalan kecemasan.
 - 1.5 Perkara-perkara berkenaan dengan isu-isu keselamatan dan kesihatan pekerja sentiasa diambil perhatian dan tindakan oleh pengurus melalui forum diantara majikan dan pekerja seperti Jawatankuasa Keselamatan dan Kesihatan Pekerjaan atau lain-lain forum yang berkaitan.
 - 1.6 Borang pemberitahuan kemalangan.
2. Sistem kawalan kejuruteraan
 - 2.1 Cara mengesan kehadiran gas dan kebakaran.
3. Sistem pemeriksaan dan penyenggaraan.
 - 3.1 Cara mengesan selinder rosak.
 - 3.2 Penyenggaraan keselamatan stor dan peralatan kawalan keselamatan yang lain seperti (pemadam api, siren, hos bomba dan lain-lain)
 - 3.3 Kaedah yang digunakan untuk memastikan kenderaan yang masuk ke tapak telah disenggarakan.
 - 3.4 Pemeriksaan kekemasan storan (housekeeping)
 - 3.5 Penyimpanan rekod penyenggaraan.

4. Maklumat berkenaan sistem pengawal
 - 4.1 Prosedur keselamatan kepada pelawat.
 - 4.2 Bilangan pengawal.
 - 4.3 Tugas-tugas harian pengawal.
5. Maklumat berkenaan sistem mengaudit dan mengkaji semula aktiviti berkaitan keselamatan dan kesihatan pekerjaan.

PERATURAN 10(b)(ii)
Mengambil langkah yang mencukupi untuk :
Memberi maklumat, latihan dan peralatan yang diperlukan kepada orang yang bekerja di tapak untuk memastikan keselamatan mereka

Bukti yang menunjukkan perancangan yang telah dibuat bagi memastikan maklumat, latihan dan peralatan yang perlu telah diberikan.

1. Senarai jenis latihan, taklimat atau maklumat keselamatan yang telah diberikan kepada pekerja, pelawat dan orang awam.
2. Senarai nama orang atau syarikat yang telah diberikan latihan, taklimat atau maklumat keselamatan.
3. Senarai peralatan perlindungan diri dan latihan menggunakan peralatan berkenaan
4. Jadual aktiviti promosi keselamatan dan kesihatan di tempat kerja.

PERATURAN 10(c)
Menyediakan dan mengemaskinikan suatu pelan kecemasan tapak yang mencukupi yang memperincikan cara kemalangan besar boleh di tangani.

Sila rujuk panduan di Lampiran C

LAMPIRAN

LAMPIRAN A

1.0 PUNCA KEMALANGAN

Jadual 1A di bawah menunjukkan pelbagai punca kemalangan yang mungkin berlaku di pemasangan yang mengendalikan penyimpanan selinder GPC. Sila nyatakan kaedah pencegahan dan kawalan/pengurangan bagi setiap punca kemalangan yang berkenaan atau lain-lain punca kemalangan yang berkaitan sekiranya ada. Sila rujuk contoh seperti **Jadual 1B Lampiran B**.

Jadual 1A : Maklumat punca kemalangan

PUNCA KEMALANGAN	KAEDAH PENCEGAHAN (sebelum terjadi)	KAEDAH PENGAWALAN / PENGURANGAN (semasa kejadian)
1. Hentaman oleh objek		
1.1 Storan dilanggar oleh kenderaan		
1.2 Objek terbang		
1.3 Pelanggaran lori/forklift dengan kenderaan lain		
1.4 Selinder jatuh dari pallet ketika mengangkat		
1.5 Sistem laluan dalam premis tidak sesuai menyebabkan kemalangan		
1.6 Keadaan lori tidak selamat		
2. Kegagalan sistem rekabentuk dan penyenggaraan		
2.1 Selinder berlubang		
2.2 Pembebasan gas melalui injap selinder		

PUNCA KEMALANGAN	KAEDAH PENCEGAHAN (sebelum terjadi)	KAEDAH PENGAWALAN / PENGURANGAN (semasa kejadian)
3. Faktor manusia		
3.1 Salah teknik ketika mengangkat		
3.2 Kurang tumpuan kerja, fizikal atau sakit		
4. Faktor semulajadi		
4.1 Bahaya banjir		
5. Faktor kelemahan sistem kawalan		
5.1 Kejadian kecurian selinder		
6. Punca Api		
6.1 Punca api rokok		
6.2 Api dari jiran (kilang, rumah dan sebagainya)		
6.3 Punca api elektrik (suis, pam dan sebagainya)		
6.4 Kabel voltan tinggi dalam tanah yang digali menghasil spark		
6.5 Bahaya kilat		

2.0 KAJIAN KESAN AKIBAT

Jadual 2A merupakan kajian kesan akibat yang akan dirasakan untuk pelbagai saiz selinder yang terdapat di storan. Sekiranya berlaku kebakaran di storan dan mengakibatkan selinder pecah sepenuhnya, akan menghasilkan satu letupan daripada fenomena BLEVE (*Boiling Liquid Expanding Vapour Explosion*). Kesan dari fenomena ini dapat diukur melalui **kekuatan tekanan letupan** dan juga **radiasi haba** yang dihasilkan. Sila rujuk contoh seperti **Jadual 2B Lampiran B**

Jadual 2A : Kajian Kesan Akibat

Tekanan Letupan (bar)	Jarak (m)		
	12 kg	14 kg	50 kg
0.0206			
0.1379			
0.2068			
Radiasi haba (kW/m ²)	Jarak (m)		
	12 kg	14 kg	50 kg
4			
12.5			
37.5			

LAMPIRAN B

1.0 PUNCA KEMALANGAN

Jadual 1B menunjukkan contoh maklumat punca kemalangan. Punca kemalangan yang dipilih adalah punca api daripada api rokok. Kaedah pencegahan dan pengawalan yang diambil adalah seperti di bawah :

Jadual 1B : Contoh maklumat punca kemalangan

PUNCA KEMALANGAN	KAEDAH PENCEGAHAN (sebelum terjadi)	KAEDAH PENGAWALAN / PENGURANGAN (semasa kejadian)
Punca api		
Punca api rokok (contoh)	<ol style="list-style-type: none">1. Pekerja dan orang luar tidak dibenarkan merokok di dalam premis.2. Terdapat papan tanda dipintu masuk dan ditempat kerja melarang untuk merokok3. Denda dikenakan jika pekerja didapati merokok4. Pelawat perlu meninggalkan rokok dan mancis di pondok pengawal.	<ol style="list-style-type: none">1. Jika terjumpa pekerja perlu menasihatinya untuk memadamkan api rokok.2. Melaporkan kepada pengurus berkenaan kejadian tersebut.3. Mempraktikkan ERP jika berlaku kebakaran.

2.0 KAJIAN KESAN AKIBAT

Jadual 2B merupakan contoh kajian kesan akibat yang akan dirasai untuk saiz selinder 14 kg, sekiranya berlaku kebakaran di storan dan mengakibatkan selinder pecah sepenuhnya.

Tekanan Letupan (bar)	Jarak (m)		
	12 kg	14 kg	50 kg
0.02068			
0.1379			
0.2068		14.55	
Radiasi haba (kW/m ²)	Jarak (m)		
	12 kg	14 kg	50 kg
4			
12.5			
37.5		13.11	

Jarak kesan akibat pada kekuatan tekanan letupan 0.2068 bar adalah sejauh 14.55 m, sila rujuk **Jadual 3B** manakala **tahap kerosakan** yang akan diterima pada jarak kesan akibat tersebut adalah sedikit kerosakan pada jentera berat seberat 3000lb dan struktur besi remuk serta tercabut dari tapaknya, sila rujuk **Jadual 4B**.

Jarak kesan akibat dari kedudukan selinder pada radiasi haba setinggi 37.5 kW/m² adalah sejauh 13.11 m, sila rujuk **Jadual 5B** manakala tahap kerosakan yang akan diterima adalah mencukupi untuk menyebabkan kerosakan kepada peralatan proses, sila rujuk **Jadual 6B**.

Jadual 3B : Jarak kesan akibat pada kekuatan tekanan letupan

Kuantiti (Kg)	Kesan Tekanan Letupan (Bar)		
	0.02068	0.1379	0.2068
12	69.00 m	17.87 m	13.82 m
14	72.63 m	18.81 m	14.55 m
50	111.00 m	28.73 m	22.23 m

Jadual 4B: Kesan kekuatan tekanan letupan

Kekuatan Letupan (bar)	Kesan Letupan @ Tahap Kerosakan
0.0014	Gangguan bunyi (137 dB jika frekuensi rendah 10-15Hz)
0.0069	Tingkap kaca yang kecil turut pecah.
0.02068	“Jarak Selamat” (tiada kemusnahan yang teruk hanya pada siling dan kesemua tingkap kaca pecah tetapi tiada objek terbang)
0.0276	Kerosakan kecil pada struktur.
0.0896	Bingkai besi pada bangunan terherot, membengkok.
0.1378	Sebahagian dinding rumah dan atap runtuh.
0.1585	Paras terendah untuk kemusnahan teruk struktur.
0.1723	50% Dinding rumah dari batu-bata runtuh.
0.2068	Sedikit kerosakan pada jentera berat seberat 3000lb dan struktur besi remuk serta tercabut dari tapaknya.
0.4826	Gerabak keretapi yang bermuatan terbalik.
0.6894	Kemungkinan kemusnahan sepenuhnya bangunan, jentera berat (7000lb) beralih tempat dan rosak teruk.

Jadual 5B : Jarak kesan akibat pada radiasi haba

Kuantiti (kg)	Radiasi Haba (kW/m²)		
	4.0	12.5	37.5
12	39.32 m	22.52 m	12.50 m
14	41.37 m	24.23 m	13.11 m
50	62.49 m	35.67 m	19.56 m

Jadual 6B : Kesan radiasi haba

Intensiti radiasi (kW/m²)	Kesan
37.5	Memadai untuk menyebabkan kerosakan kepada peralatan proses
25	Tenaga minima diperlukan untuk menyalakan kayu pada pendedahan yang lama
12.5	Tenaga minima diperlukan untuk memulakan nyalaan kayu, mencairkan tiub plastik
9.5	Mencapai tahap kesakitan selepas 8 saat; kesan terbakar tahap kedua selepas 20 saat
4	Memadai untuk menyebabkan kesakitan kepada individu sekiranya tiada perlindungan dalam tempoh 20 saat ; berkemungkinan melecur pada kulit (kesan terbakar tahap kedua), 0% kematian
1.6	Tidak mendatangkan keadaan yang tidak selesa pada pendedahan yang lama

LAMPIRAN C

Menyediakan dan mengemaskinikan suatu pelan kecemasan tapak yang menerangkan cara kemalangan besar boleh ditangani, sekurang-kurangnya mengandungi perkara di bawah :

1. Senarai perkhidmatan kecemasan yang dihubungi sewaktu berlaku kecemasan.

BIL	BADAN KERAJAAN/SYARIKAT	NO. TELEFON PEJABAT/RUMAH	JARAK (KM)
1	Badan Kerajaan		
	Bomba	Pejabat	
	Polis	Pejabat	
	Ambulan	Pejabat	
	Hospital	Pejabat	
	Klinik	Pejabat	
2	Kakitangan Stor		
	Alamat Stor (Talian Terus)	Pejabat	
	Pengurus stor	Rumah	
	Penyelia	Rumah	
	Pengawal Keselamatan	Rumah	
3	Syarikat Pembekal (Esso/Shell/Petronas/Mobil)		
	Talian kecemasan Bebas tol		
	Kumpulan Kecemasan Kawasan	Pejabat/ Rumah	
	Pegawai Pemasaran (LPG business)	Pejabat/ Rumah	
	Pengurus Jualan (LPG business)	Pejabat/ Rumah	
	Pengurus Keselamatan (HSE)	Pejabat/ Rumah	
	Pengurus Besar (LPG business)	Pejabat/ Rumah	
4	Jiran Berdekatan		
	Syarikat A	Pejabat	
	Syarikat B	Pejabat	

2. Peranan personal semasa kecemasan seperti peranan pengurus setor, pekerja di setor, pemandu forklift, pengawal keselamatan berkaitan tugas-tugas memadam api, perhubungan dengan jiran-jiran dan agensi kerajaan, pertolongan cemas, kawalan orang awam dan lain-lain dalam format di bawah.

Jawatan	Senaraikan tanggungjawab keselamatan tempat kerja.
Pengurus Setor	
Penyelia	
Kakitangan pengurusan	
Pekerja di setor	
Pemandu forklift	
Pengawal Keselamatan	

3. Penerangan berkenaan tindakan yang diambil semasa kecemasan.
- 3.1 Prosidur yang berkaitan dengan prinsip umum kecemasan seperti di bawah :
- 3.1.1 Penggera.
 - 3.1.2 Tindakan kecemasan.
 - 3.1.3 Komunikasi dalaman.
 - 3.1.4 Pengosongan/mencari dan menyelamatkan/bantuan awal.
 - 3.1.5 Perhubungan dengan perkhidmatan kecemasan luar.
- 3.2 Prosidur yang digunakan semasa menangani kecemasan di bawah :
- 3.2.1 Keadaan kebocoran gas tanpa api.
 - 3.2.2 Keadaan kebocoran beserta api.
 - 3.2.3 Kemalangan ditapak semasa luar waktu bekerja.