



**PUSAT PENGAJIAN KEJURUTERAAN BAHAN DAN SUMBER
MINERAL**

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

KESELAMATAN DAN KESIHATAN DI SEBUAH KUARI

OLEH

JAPALAN JITAL

Desertasi dikemukakan kepada

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

**Sebagai memenuhi sebahagian daripada syarat keperluan untuk
pengijazahan dengan kepujian**

**SARJANA MUDA KEJURUTERAAN (KEJURUTERAAN SUMBER
MINERAL)**

MAC 2003/2004

ABSTRAK

Pengkuarian melibatkan pelbagai aktiviti yang memerlukan perhatian terhadap keselamatan dan kesihatan sama ada yang melibatkan majikan dan pekerja mahupun orang lain yang berada di kuari tersebut serta orang awam. Matlamat projek ini dijalankan ialah untuk mengkaji tentang keselamatan dan kesihatan pekerjaan yang amnya berlaku di sebuah kuari.

Perkara-perkara lain yang dikaji adalah berkaitan dengan punca, kesan, pengawasan serta langkah pencegahan dan pengawalan sesuatu kemalangan dan penyakit yang biasa berlaku di kuari.

Desertasi ini merumuskan tentang kajian yang dibuat berkaitan dengan kes-kes yang melibatkan keselamatan dan kesihatan pekerjaan di kuari. Antara perkara penting yang dibincangkan ialah langkah-langkah keselamatan dan pengendalian bahan letupan dan peletupan, pengangkutan batuan ke loji, pengawalan batuan terbang, pengawasan debu, bunyi bising dan sebagainya.

ABSTRACT

Quarrying involved variety of activities that need to pay attention to the health and safety that involved manager, workers and the other person at the quarry, and the public. The aim of this project is to study about the occupational health and safety at a quarry.

Other aspect that will be studied is that related to the source, effect, monitoring and the ways to prevent and to control the common accident and disease that occur at a quarry.

This report is to summarize about the study that have been done about the cases that involved occupational safety and health at a quarry. Among those covered that will be are the ways of the safety and handling of the explosives and blasting, loading, controlling of the fly rock, monitoring of the dust, noise, etc.

PENGHARGAAN

Syukur alhamdulillah, dengan izin Allah, saya dapat menjalani Projek Tahun Akhir ini dengan baik dan lancar walaupun pada mulanya saya menghadapi sedikit masalah tentang apa maklumat yang perlu ditulis dalam laporan, bagaimana menjalankan projek ini dan sumber-sumber yang boleh menyumbangkan maklumat untuk projek ini. Namun begitu, berkat ketekunan dan usaha yang gigih, akhirnya saya dapat menjalani projek tahun akhir ini dengan jayanya dalam masa yang telah ditetapkan.

Sepanjang proses pencarian maklumat dan penulisan laporan ini, banyak pihak dan orang perseorangan yang terlibat dalam memberikan maklumat, penerangan, bantuan dan kerjasama yang begitu baik hingga laporan ini dapat disiapkan sepenuhnya.

Pertama sekali, saya ingin mengucapkan ribuan terima kasih kepada Ir. Dr. Mior Termizi Mohd Yusuf selaku penyelia projek tahun akhir ini yang telah banyak membantu memberikan panduan dan penerangan tentang bagaimana mencari maklumat yang berkaitan dengan projek yang akan saya jalankan ini. Di samping itu juga, beliau banyak membantu saya dengan memberikan panduan tentang cara-cara untuk menulis laporan yang baik dan bahan-bahan yang boleh dijadikan rujukan untuk menyiapkan laporan ini. Segala sokongan dan bantuan yang diberikan amatlah saya hargai.

Ribuan terima kasih juga saya ucapkan kepada pihak Pengurusan Sumber Manusia Syarikat Perak Hanjoong Simen Sdn. Bhd. terutamanya Encik Omar Mohd Yusof selaku Pegawai Keselamatan dan Kesihatan kerana sudi memberikan kerjasama yang sangat baik kepada saya sepanjang saya membuat tinjauan dan berusaha untuk mendapatkan maklumat daripada syarikat tersebut. Beliau banyak membantu saya dengan memberikan maklumat tentang keselamatan dan kesihatan di kuari tersebut di samping meminjamkan kepada saya bahan-bahan bercetak sebagai rujukan untuk menyiapkan projek tahun akhir ini.

Saya juga ingin merakamkan ucapan terima kasih ini kepada Tuan Haji Abdul Hamid Bin Yusooif iaitu Penyelia Kuari, Encik Kamaruzaman iaitu kontraktor yang menjalankan pelertupan di kuari ini, Ir. Talib Lazim dari Bahagian Teknikal dan kepada semua pekerja di syarikat Perak Hanjoong Simen Sdn.Bhd. di atas segala tunjuk ajar, maklumat dan bantuan yang telah diberikan.

Ucapan terima kasih yang tidak terhingga juga saya tujukan kepada pensyarah-pensyarah yang telah banyak memberikan tunjuk ajar dan mencurahkan ilmu yang tidak ternilai bagi saya untuk diaplikasikan dalam menjayakan projek tahun akhir ini.

ISI KANDUNGAN

	Muka surat
Abstrak	ii
<i>Abstract</i>	iii
Penghargaan	iv
Isi Kandungan	vi
Senarai Jadual	xiii
Senarai Rajah	xiv
Bab 1: Pengenalan	
1.1. Pengenalan Kepada Pengkuarian	1
1.2. Tempat Kajian	2
1.3. Kaedah Kajian	3
1.4. Keselamatan dan Kesihatan di Kuari	4
1.5. Pendekatan Tentang Kajian	10
1.6. Skop Kajian	10
1.7. Objektif	12
Bab 2: Sorotan Literatur	
2.1. Pengenalan	13
2.2. Latar belakang Syarikat Perak Hanjoong Simen Sdn. Bhd.	15

Bab 3: Masalah Keselamatan

3.1.	Pengenalan	18
3.2.	Bahan Letupan dan Peletupan	19
3.2.1.	Pengenalan	19
3.2.2.	Pengendalian Bahan Letupan	
3.2.2.1.	Penyimpanan	21
3.2.2.2.	Pergerakan Bahan Letupan dan Detonator ..	24
3.2.2.3.	Peraturan Peletupan	26
3.2.3.	Pertimbangan Peletupan dan Batu Terbang	28
3.2.4.	Kilat	
3.2.4.1.	Pengenalan	31
3.2.4.2.	Sifat Kilat	32
3.2.4.3.	Rekabentuk Perlindungan Kilat (Terminal Udara)	32
3.2.5.	Salah Cetus	
3.2.5.1.	Pengenalan	34
3.2.5.2.	Pengendalian Salah Cetus	35
3.2.5.3.	Langkah Alternatif dalam Pengendalian Salah Cetus	37
3.3.	Operasi Kuari	
3.3.1.	Kaedah Penggerudian	39
3.3.2.	Pengangkutan batu ke penghancur	43
3.3.3.	Pemeriksaan di Kuari	48
3.4.	Penggunaan Tenaga Elektrik	50
3.4.1.	Ujian	52
3.4.2.	Peralatan yang Dipegang	54

3.4.3.	Ruang Kerja, Laluan Masuk dan Pencahayaan	55
3.4.4.	Orang yang Kompeten	55
3.4.5.	Penggunaan Tenaga Elektrik di PHS	56
3.5.	Keselamatan di Bahagian Loji	
3.5.1.	Pemagaran <i>Hopper, Platform</i> dan lain-lain	57
3.5.2.	Mesin Pengangkat	59
Bab 4: Masalah Kesihatan		
4.1.	Pengenalan	61
4.2.	Dedahan Kepada Bahan Berbahaya (Hazardous Materials)	61
4.2.1.	Mekanisme Ketoksikan	62
4.2.2.	Bahan Berbahaya dari Peletupan	64
4.3.	Dedahan Kepada Debu	
4.3.1.	Pengenalan	65
4.3.2.	Penyakit akibat Debu	69
4.3.3.	Maklumat, tatacara dan latihan	72
4.3.4.	Tanggungjawab dan tugas Majikan di bawah AKKP 1994	73
4.3.5.	Ringkasan	74
4.4.	Hingar	
4.4.1.	Pengenalan kepada Bunyi	75
4.4.2.	Peraturan Bunyi Bising Semasa Bekerja 1989	77
4.4.3.	Aras Tindakan (<i>Action Levels</i>)	77
4.4.4.	Penilaian Bunyi Bising	78
4.4.5.	Pengurangan terhadap Dedahan Bunyi	80

4.4.6.	Perlindungan Telinga	81
4.4.7.	Zon Perlindungan Telinga	82
4.4.8.	Pemilihan alat Pelindung Pendengaran	83
4.4.9.	Garis Panduan Pemilihan HPD	84
4.4.10.	Penyelenggaraan	85
4.4.11.	Maklumat kepada Pekerja	85
4.4.12.	Tugas Pengeluar	86
4.4.13.	Penggunaan Alat Perlindungan Pendengaran di PHS	87
4.4.14.	Rumusan	87
4.5.	Penjagaan Penglihatan	
4.5.1.	Pengenalan Kepada Kecederaan Mata	89
4.5.2.	Punca-punca Kecederaan Mata	89
4.5.3.	Perlindungan yang Sempurna	90
4.5.4.	Langkah-langkah untuk Kesihatan Penglihatan	92
4.5.5.	Tanggungjawab Majikan	93
4.5.6.	Langkah Penjagaan Mata di PHS	94

Bab 5: Langkah-langkah Pencegahan dan Pengawalan

5.1.	Alat Pelindung Diri (<i>Personal Protective Equipment, PPE</i>) ...	95
5.2.	Tempat Kerja yang Selamat	
5.2.1.	Bekerja di Muka Kuari	97
5.2.2.	Pencahayaan yang Cukup	98
5.2.3.	Pemasangan Tangga yang Sempurna	100
5.2.4.	Pemasangan Pengumpul Debu	102

5.3.	Maklumat dan Latihan	104
5.4.	Pematuhan Undang-undang dan Peraturan	106
	5.4.1. Kepentingan Pengurusan	116
5.5.	Hukuman	
	5.5.1. Jenis-jenis Hukuman	117
	5.5.2. Hukuman Mengikut Akta dan Peraturan	120
	5.5.3. Kesan Hukuman yang Dilakukan	122
5.6.	Pertolongan Cemas	124
	5.6.1. Pertolongan Cemas Pekerja	125
	5.6.2. Bilangan <i>First-aider</i>	127
	5.6.3. Peralatan dan Kemudahan	128
	5.6.4. Peti Pertolongan Cemas	128
	5.6.5. Kelengkapan Pertolongan Cemas Bergerak	130
	5.6.6. Kelengkapan Tambahan	130
	5.6.7. Bilik Pertolongan Cemas	131

Bab 6: Peranan Undang-undang dan Pihak yang Berkaitan

6.1.	Pengenalan	134
6.2.	Peranan Undang-undang yang Berkaitan	
	6.2.1. Akta Keselamatan dan Kesihatan Pekerjaan 1994 (Akta 514)	135
	6.2.1.1. Tujuan Akta	136
	6.2.1.2. Perlantikan Pegawai.....	137
	6.2.1.3. Keanggotaan Majlis Negara bagi Keselamatan dan Kesihatan Pekerjaan (KKP).....	137

6.2.2. Kaedah-kaedah Kuari	138
6.2.3. Peraturan-peraturan Keselamatan dan Kesihatan Pekerjaan (Kawalan Terhadap Bahaya Kemalangan Besar dalam Perindustrian) 1996	139
6.3. Peranan Pihak yang Berkaitan	140
6.3.1. Institut Keselamatan dan Kesihatan Pekerjaan Kebangsaan (NIOSH)	140
6.3.2. Jawatankuasa Keselamatan dan Kesihatan (JKK)	
6.3.2.1. Fungsi Jawatankuasa	142
6.3.2.2. Penubuhan Jawatankuasa Keselamatan dan Kesihatan (JKK) di Tempat Kerja	143
6.3.2.3. Fungsi jawatankuasa keselamatan dan kesihatan	144
6.3.3. Majikan	145
6.3.3.1. Kewajipan Am Majikan	146
6.3.3.2. Kewajipan untuk Membentuk Dasar Keselamatan dan Kesihatan	147
6.3.4. Pekerja	148

Bab 7: Pemberitahuan Tentang Kemalangan, Kejadian Berbahaya, Keracunan Pekerjaan dan Penyakit Pekerjaan serta Siasatan

7.1. Pengenalan	150
7.2. Kemalangan	151
7.3. Penyakit	153
7.4. Rekod	153

7.5.	Laporan Kemalangan di Kuari PHS	153
Bab 8: Perbincangan		
8.1.	Pengenalan	156
8.2.	Keselamatan dan kesihatan Pekerja	157
8.3.	Prinsip	157
8.4.	PHS: Dari Sudut Keselamatan dan Kesihatan	161
8.5.	PHS: Langkah-langkah Pencegahan dan Pengawalan Kemalangan dan Penyakit	163
8.6.	Isu-isu yang Berkaitan dengan Keselamatan dan Kesihatan	167
Bab 9: Kesimpulan		
	Rujukan	174
	Lampiran-lampiran	177

SENARAI JADUAL

Muka Surat

Jadual 4.1: Garis panduan EN 458 untuk pemilihan HPD	84
Jadual 5.1: Perbezaan kecekapan setiap jenis pengumpul debu	103
Jadual 8.1: Penggunaan PPE	164

SENARAI RAJAH

Muka Surat

Rajah 1.1: Taburan pekerja operator lombong melalui komoditi 2001 (MSHA, April 2002)	6
Rajah 1.2: Taburan penyakit yang dilaporkan kepada MSHA 2001 (MSHA, April 2002)	9
Rajah 2.1: Pemandangan Syarikat Perak Hanjoong Simen Sdn. Bhd.	15
Rajah 2.2: Kawasan kuari PHS	16
Rajah 2.3: Kedudukan PHS yang terletak di antara Kuala Kangsar dan Ipoh	17
Rajah 3.1: Perlantingan batu yang tersasar pada kenderaan di jalan raya	20
Rajah 3.2: Papan tanda yang terdapat pada magazine A dan B di kuari PHS	23
Rajah 3.3: Pintu Magazin	23
Rajah 3.4: Kecederaan individu disebabkan batu terbang	29
Rajah 3.5: <i>Dust shrouds protect drillers</i>	40
Rajah 3.6: Penggerudian tanpa pengumpul debu	41
Rajah 3.7: <i>Enclosed cabs protect drillers</i>	42
Rajah 3.8: Jalan dengan kecerunan yang stabil	44
Rajah 3.9: Lori pemunggah yang terjatuh akibat dari tepi jalan yang tidak dilindungi.	45
Rajah 3.10: Lori yang terjatuh dari satu kecerunan yang tidak stabil	46
Rajah 3.11: Penghadang pada <i>glory hole</i>	47
Rajah 3.12: Penghadang yang dipasang di sepanjang <i>conveyor belt</i>	47

Rajah 3.13: Pemasangan penghadang yang sempurna pada <i>conveyor belt</i>	58
Rajah 3.14: Penghadang keselamatan di sepanjang <i>conveyor belt</i>	58
Rajah 4.1: Laluan kimia dalam "bioreactor" – tubuh manusia	62
Rajah 4.2: Debu silika di bawah mikroskop (Saiz: 5 μ)	69
Rajah 4.3: Aras bunyi tipikal	76
Rajah 4.4: Tanda Piawai	83
Rajah 4.5: <i>Ear Muff</i>	87
Rajah 4.6: Cermin mata keselamatan	91
Rajah 4.7: <i>Safety goggles</i>	91
Rajah 5.1: Pengumpul debu jenis <i>fabric filter</i> di PHS	102
Rajah 6.1: Carta Organisasi JKKPHS	143
Rajah 8.1: Jumlah dan Kadar Kematian Melalui Saiz Pekerjaan Operasi Perlombongan 1997-2001 (MSHA, April 2002)	159
Rajah 8.2: Jumlah dan Kadar Purata Tahunan Kematian Melalui Pekerja dan Komoditi untuk Tempoh 1992-1996 dan 1997-2001 (MSHA, April 2002)	160

Bab 1

Pengenalan

1.1. Pengenalan Kepada Pengkuarian

Penggunaan perkataan kuari bermaksud pembukaan atau pengorekan sebenar dari sumber di mana batuan dikeluarkan. Kuari bererti memecah atau mengorek tanah untuk mengeluarkan dan memindah bahan-bahan batuan daripada mana-mana tanah dan termasuk proses pemecahan, pengisaran, penyediaan dan lain-lain perlakuan ke atas bahan-bahan itu di sesuatu tempat.

Aktiviti pengkuarian di Malaysia telah dijalankan sejak zaman dahulu lagi, dan menyediakan bahan binaan untuk pembangunan di negara ini. Ia merupakan salah satu aktiviti manusia yang asas sejak Zaman Batu lagi. Walaupun ia merupakan aktiviti yang penting, terdapat kesedaran tentang kekhuatiran terhadap kesannya kepada keselamatan dan kesihatan pekerja, alam sekitar dan penduduk yang tinggal berdekatan dengan kuari tersebut.

Dari sudut ini, industri pengkuarian memerlukan keseimbangan antara keperluan operasi kuari serta keselamatan dan kesihatan pekerja. Hubungan antara keselamatan dan kesihatan pekerjaan dengan kebolehterusan operasi kuari adalah jelas.

Undang-undang dan tataamalan yang diwujudkan dalam industri pengkuarian merupakan cara untuk menyedari tentang pentingnya aspek keselamatan dan kesihatan di dalam industri ini.

Berdasarkan kesedaran terhadap betapa pentingnya untuk menjaga keselamatan dan kesihatan akibat dari aktiviti pengkuarian, desertasi ini ditulis untuk mengkaji tentang aspek-aspek yang berkaitan dengan aktiviti tersebut dan langkah-langkah yang perlu diambil untuk menangani masalah keselamatan dan kesihatan di sebuah kuari. Isu dan cabaran untuk mewujudkan suasana kerja yang selamat dan sihat di kuari dikaji dari perspektif polisi, garis panduan dan amalan yang baik ketika melaksanakan kerja di kuari.

1.2. Tempat Kajian

Kajian yang berkaitan dengan keselamatan dan kesihatan di kuari ini dijalankan di kuari kepunyaan Syarikat Perak Hanjoong Simen Sdn. Bhd. Syarikat ini menjalankan aktiviti pengkuarian yang melibatkan pemecahan batu kapur untuk menghasilkan simen.

1.3. Kaedah Kajian

Kaedah kajian yang digunakan ialah dengan melawat kuari Perak Hanjoong Simen Sdn. Bhd. untuk mendapatkan maklumat yang berkaitan dengan keselamatan dan kesihatan melalui proses soal jawab dan perbincangan dengan pegawai-pegawai yang berkaitan seperti pegawai keselamatan dan kesihatan, pegawai di bahagian teknikal, penyelia kuari, *shotfirer* dan pengurus kuari.

Di samping itu, tinjauan dan pemerhatian juga dilakukan di kawasan kuari dan loji untuk mendapatkan maklumat dan melihat sendiri tentang aspek-aspek keselamatan dan kesihatan yang diselenggarakan oleh pihak pengurusan di kuari tersebut.

Selain itu, penulis juga telah menggunakan beberapa buah buku dan majalah yang dapat membantu untuk memberikan pengetahuan dan maklumat yang diperlukan untuk melaksanakan kajian ini. Antara buku-buku yang digunakan ialah:

- 1) Akta Keselamatan dan Kesihatan Pekerjaan 1994 (Akta 514) – Akta ini mengandungi maklumat tentang aspek-aspek keselamatan dan kesihatan pekerjaan yang perlu dipatuhi dalam industri seperti kewajipan dan peranan pihak yang terlibat seperti majikan dan pekerja.
- 2) Kaedah-kaedah Kuari Negeri Perak 1992, Kaedah-kaedah Kuari Negeri Kelantan 1997 dan Kaedah-kaedah Kuari Negeri Sabah 1997 – ketiga-tiga kaedah ini mengandungi peraturan tentang cara-cara pengoperasian kuari dengan selamat dan berkesan serta tanggungjawab pihak majikan dan pekerja dalam aspek keselamatan dan kesihatan di kuari.

- 3) *Safety and Legislation (The Institute of Quarrying)* - Buku yang berkaitan dengan aktiviti pengkuarian secara menyeluruh tentang aspek-aspek keselamatan dan kesihatan di kuari.
- 4) Buku Panduan Keselamatan Perak Hanjoong Sdn. Bhd. – buku ini mengandungi peraturan keselamatan dan kesihatan yang digunakan di kuari tersebut dan tanggungjawab pekerja terhadap keselamatan diri mereka.
- 5) *Occupational Hazards* – majalah ini adalah berkaitan dengan bahaya-bahaya pekerjaan yang biasa wujud dalam industri secara umum.

1.4. Keselamatan dan Kesihatan di Kuari

Pencegahan dan pengawalan risiko pekerjaan disebabkan oleh aktiviti pengkuarian harus berdasarkan prinsip am keselamatan dan kesihatan pekerjaan seperti yang terdapat dalam Akta Keselamatan dan Kesihatan Pekerjaan 1994 (OSHA). Asas pendekatan penilaian bahaya pekerjaan, penilaian risiko dan kawalan dengan tujuan untuk pembaikan harus diikuti berhubung dengan bahaya pekerjaan disebabkan oleh aktiviti pengkuarian seperti bahan kimia, debu, haba, bunyi bising dan gegaran. Pendekatan ini haruslah termasuk pengawasan persekitaran kerja dan kesihatan pekerja.

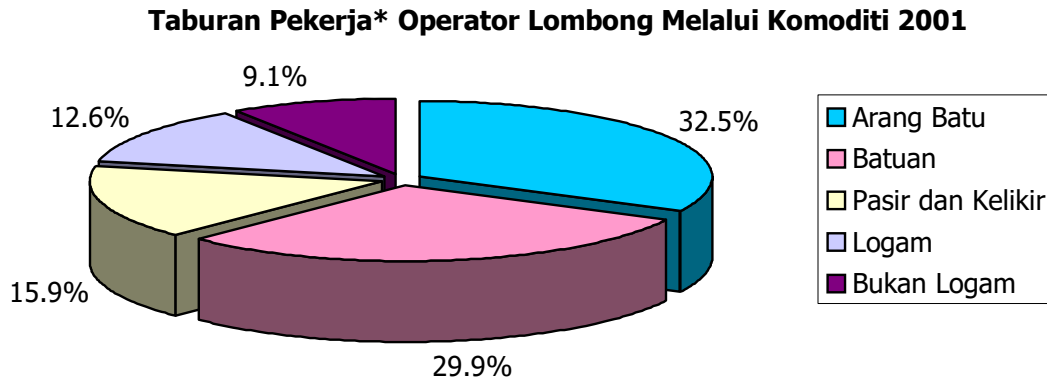
Prosedur harus dibangunkan untuk keperluan khas setiap operasi dan termasuk syarat:

- a) Pengenalpastian bahaya dan penilaian risiko;
- b) Pengukuran kawalan kejuruteraan dan pengukuran teknikal;
- c) Pakaian dan peralatan pelindung diri;

- d) Maklumat yang mencukupi, seperti kimia dan *material safety data sheets (MSDS)*;
- e) Pendidikan dan latihan, seperti manual kerja pada prosedur kerja;
- f) Pengagihan tanggungjawab, termasuk penyusunan untuk perundingan dan
- g) Memeriksa semula proses dan memperbaiki pelan.

Prosedur seperti amalan kerja yang selamat harus dibangunkan untuk semua peringkat aktiviti pengkuarian. Ia harus dibangunkan dan pelaksanaannya harus diawasi, dalam perundingan dengan pekerja dan/atau perwakilan mereka untuk faedah dari segi pengetahuan yang diperoleh dari pengalaman.

Masalah yang berkaitan dengan keselamatan sering dikaitkan dengan kemalangan yang berlaku di kuari. Berdasarkan maklumat yang diperolehi daripada *Mine Safety and Health Administration (MSHA)* di bawah *U.S. Department of Labor*, jumlah pekerja yang bekerja di industri pengkuarian adalah yang kedua tertinggi selepas lombong arang batu. Ini menunjukkan bahawa lebih banyak kemalangan yang mungkin berlaku yang melibatkan pekerja di kuari berbanding dengan industri lain kerana bilangan pekerja yang agak tinggi dan keadaan kerja yang lebih mencabar. Daripada Rajah 1.1, terdapat 29.9% daripada pekerja tersebut adalah pekerja yang terlibat dalam industri pengkuarian dan selebihnya adalah dari pelbagai industri yang lain.



*Tidak termasuk pekerja pejabat.

Rajah 1.1: Taburan pekerja operator lombong melalui komoditi 2001 (MSHA, April 2002)

Masalah keselamatan yang melibatkan pekerja dalam industri pengkuarian biasanya berpunca dari aktiviti peletupan batuan, pengangkutan batuan dan proses yang berlaku di loji penghancuran dan pengisaran.

Berdasarkan data kemalangan yang diperolehi daripada pihak Jawatankuasa Keselamatan dan Kesihatan Perak Hanjoong Simen Sdn. Bhd. (JKKPHS), purata kemalangan yang berlaku adalah 20 kes setiap tahun.

Bagi mencegah dan mengurangkan lagi jumlah kemalangan dan kehilangan nyawa ini, pihak JKKPHS bertanggungjawab untuk mengawal kemalangan yang mungkin berlaku dengan menjalankan pemeriksaan keselamatan terhadap setiap tempat, loji dan peralatan di syarikat tersebut. Biasanya, pemeriksaan keselamatan dijalankan setiap dua bulan

sekali atau jika terdapat aduan daripada pekerja tentang bahaya yang mungkin dihadapi di sesuatu tempat.

Di samping masalah keselamatan, industri pengkuarian juga menghadapi masalah berkaitan kesihatan pekerjaan yang selalunya diistilahkan sebagai "kemalangan perlahan". Ini disebabkan kesan sesuatu aktiviti pengkuarian akan wujud pada jangka masa yang agak lama dan tidak menampakkan kesan serta merta seperti kecederaan yang dihadapi oleh pekerja akibat sesuatu kemalangan. Sebagai contoh, seseorang pekerja di kuari menghidap penyakit silikosis yang disebabkan debu silika selepas 20 tahun bekerja di kuari tersebut.

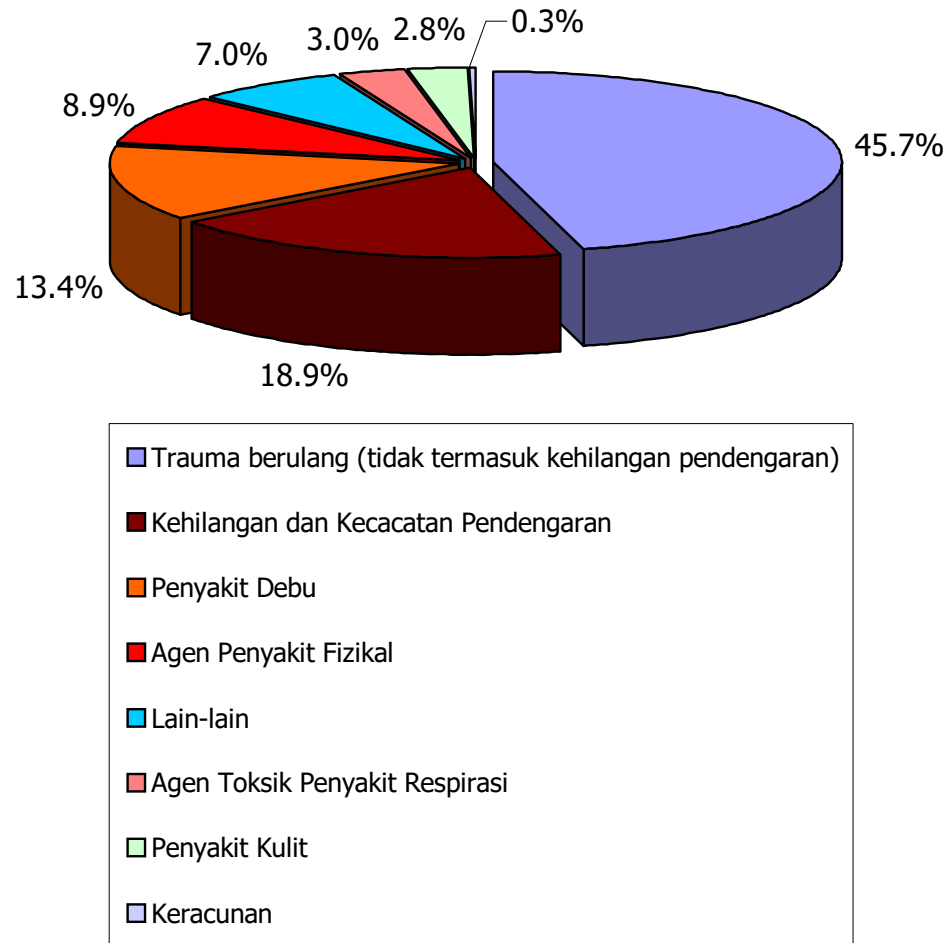
Namun begitu, risiko untuk menghadapi penyakit ini adalah bergantung kepada jenis pekerjaan seseorang. Pekerja yang bekerja di bahagian loji pengisar (*millmen*) misalnya, menghadapi risiko yang lebih tinggi berbanding dengan pekerja yang bekerja sebagai *driller* dan *rockmen* di sesebuah kuari. Salah satu faktor yang menyumbang kepada kesan ini adalah aspek perlindungan pekerja di tempat kerja masing-masing.

Aktiviti pengkuarian yang melibatkan jenis batuan yang berbeza juga memberikan risiko yang berbeza kepada pekerja untuk menghidap penyakit seperti silikosis, asbestosis, *tuberculosis* dan *pneumoconiosis*. Silikosis dan *tuberculosis* misalnya adalah akibat dedahan pekerja kepada debu silika, *pneumoconiosis* akibat dedahan terhadap debu arang batu dan asbestosis akibat dedahan terhadap bahan fiber asbestos.

Di kuari Perak Hanjoong Simen Sdn. Bhd., aktiviti pengkuarian terhadap batu kapur dijalankan bagi menghasilkan bahan mentah untuk membuat simen. Namun begitu, kesan bahaya debu batu kapur (CaCO_3) kepada kesihatan adalah agak rendah kerana debu batu kapur yang masuk melalui sistem pernafasan ke paru-paru akan terlarut dalam badan sistem manusia.

Walau bagaimanapun, langkah berjaga-jaga harus diambil untuk mengelakkan debu yang berlebihan masuk ke dalam sistem pernafasan kerana anggapan bahawa debu tersebut terdiri daripada 100% debu kalsium karbonat adalah tidak tepat kerana mungkin terdapat beberapa peratusan kecil debu yang terdiri debu silika yang akan mengakibatkan penyakit silikosis.

Mengikut data yang dikeluarkan oleh MSHA seperti dalam Rajah 1.2, penyakit yang disebabkan debu adalah masalah kesihatan yang ketiga tertinggi selepas masalah trauma yang berulang-ulang dan masalah yang melibatkan kehilangan dan kecacatan pendengaran. Beberapa masalah kesihatan pekerjaan ini akan dibincangkan dalam bab seterusnya.



Rajah 1.2: Taburan penyakit yang dilaporkan kepada MSHA 2001 (MSHA, April 2002)

1.5. Pendekatan Tentang Kajian

Kajian ini akan membincangkan tentang beberapa jenis masalah yang berkaitan dengan keselamatan dan kesihatan yang biasa wujud di kuari seperti kemalangan yang berlaku di tapak kuari dan loji penghancuran, serta masalah kesihatan yang melibatkan penyakit akibat debu, masalah pendengaran dan penglihatan serta dedahan kepada bahan berbahaya hasil daripada aktiviti pengkuarian yang dijalankan. Dalam kajian ini juga, langkah-langkah pencegahan, pengawalan dan pengawasan masalah tersebut akan turut dibincangkan.

Selain itu, peranan pihak berkuasa yang menguatkuasakan undang-undang dan peraturan, peranan majikan dan pekerja yang melibatkan keselamatan dan kesihatan di kuari juga akan dibincangkan.

1.6. Skop Kajian

Laporan ini dibahagikan kepada 10 bab yang akan membincangkan tentang aspek-aspek yang berbeza tentang keselamatan dan kesihatan di sebuah kuari.

Kandungan dalam setiap bab ialah:

- 1) Bab 1: Pengenalan – Bab 1 merupakan pengenalan dan gambaran umum kepada kajian yang dijalankan dan objektif kajian yang dilakukan.
- 2) Bab 2: Sorotan Literatur – bab ini menerangkan tentang tempat kajian dan sebab-sebab memilih tempat tersebut.

- 3) Bab 3: Masalah Keselamatan – bab ini akan menghuraikan tentang jenis, punca dan kesan sesuatu kemalangan yang berlaku di kuari.
- 4) Bab 4: Masalah Kesihatan – dalam bab ini, masalah yang berkaitan dengan penyakit yang dihadapi oleh pekerja di kuari akan dibincangkan secara terperinci.
- 5) Bab 5: Langkah-langkah Pencegahan dan Pengawalan – langkah-langkah yang berkaitan dengan teknik pencegahan dan pengawalan kemalangan dan penyakit di kuari akan dibincangkan dalam bab ini.
- 6) Bab 6: Peranan Undang-undang dan Pihak yang Berkaitan - bab ini akan membincangkan tentang peranan undang-undang dan pihak yang berkaitan dengan keselamatan dan kesihatan di sebuah kuari.
- 7) Bab 7: Pemberitahuan Tentang Kemalangan, Kejadian Berbahaya, Keracunan Pekerja dan Penyakit Pekerja serta Siasatan – bab ini menerangkan dengan terperinci tentang jenis-jenis kemalangan dan penyakit yang perlu dilaporkan kepada pihak yang terlibat.
- 8) Bab 8: Perbincangan – huraian dan hasil daripada kajian yang dibuat akan dibincangkan dalam bab ini secara menyeluruh yang melibatkan aspek-aspek keselamatan dan kesihatan di kuari.
- 9) Bab 9: Kesimpulan – bab ini merupakan ringkasan dan kesimpulan yang diperolehi daripada kajian yang telah dijalankan yang berkaitan dengan keselamatan dan kesihatan di kuari.

1.7. Objektif

Kajian yang berkaitan dengan keselamatan dan kesihatan di sebuah kuari ini dijalankan berdasarkan beberapa objektif seperti berikut:

- Mengkaji tentang aspek-aspek keselamatan dan kesihatan pekerjaan di sebuah kuari.
- Menjalankan kajian yang terperinci tentang punca, kesan serta langkah-langkah pengawasan dan pengawalan kemalangan dan penyakit yang biasanya dihadapi oleh pekerja di sebuah kuari.
- Membincangkan tentang peranan beberapa pertubuhan keselamatan dan kesihatan pekerjaan dan kaitannya dengan isu keselamatan dan kesihatan di sebuah kuari.
- Mengkaji tentang kesan-kesan pelaksanaan undang-undang, peraturan, kaedah-kaedah dan tataamalan industri dalam membantu untuk mencegah, mengawal, mengawasi dan mengurangkan kadar kemalangan dan penyakit dalam industri pengkuarian.
- Mengkaji tentang langkah-langkah yang berkesan untuk memberikan kesedaran tentang aspek-aspek keselamatan dan kesihatan di kuari kepada pekerja yang berkenaan.
- Mengkaji amalan kerja yang baik di kalangan majikan dan pekerja di sebuah kuari.

Bab 2

Sorotan Literatur

2.1. Pengenalan

Kajian yang dijalankan ini adalah berkaitan dengan masalah keselamatan dan kesihatan di sebuah kuari. Bagi mendapatkan maklumat yang berkaitan dengan kajian ini, penulis telah membuat tinjauan dan pemerhatian sendiri ke sebuah kuari batu kapur iaitu kuari di bawah pengurusan Syarikat Perak Hanjoong Simen Sdn. Bhd.

Penulis memilih kuari ini kerana terdapat beberapa sebab yang difikirkan munasabah untuk menjalankan kajian yang berkaitan dengan keselamatan dan kesihatan di kuari ini. Faktor utama yang menyebabkan pemilihan ini ialah kerana kuari tersebut mudah untuk dikunjungi disebabkan lokasinya yang terletak berhampiran dengan jalan utama dan terdapat sistem pengangkutan yang dapat membantu penulis untuk mengunjungi kuari tersebut pada waktu-waktu yang tertentu.

Di samping itu, kuari tersebut juga dipilih sebagai tempat kajian disebabkan sistem pengurusannya dari segi keselamatan dan kesihatan adalah teratur dan terkawal kerana terdapat jawatankuasa keselamatan dan kesihatan yang ditubuhkan di syarikat ini. Dengan adanya jawatankuasa ini, penulis akan lebih mudah untuk mendapatkan

maklumat daripada jawatankuasa ini dengan bantuan pegawai-pegawai keselamatan dan kesihatan yang telah dilantik.

Penulis hanya memilih sebuah kuari ini sahaja sebagai tempat kajian keselamatan dan kesihatan di kuari tanpa turut membuat tinjauan dan pemerhatian di kuari lain kerana masa yang tidak mengizinkan untuk penulis menjalankan kajian di beberapa buah kuari. Tempoh kajian yang begitu singkat telah menghadkan penulis untuk mengunjungi kuari-kuari yang lain.

2.2. Latar belakang Syarikat Perak Hanjoong Simen Sdn. Bhd.



Rajah 2.1: Pemandangan Syarikat Perak Hanjoong Simen Sdn. Bhd.

Perak Hanjoong Simen Sdn. Bhd. (PHS) merupakan syarikat pengeluaran simen yang memulakan operasi perdagangannya pada 1 April 1987. Setelah beroperasi selama lebih 10 tahun, syarikat ini mampu bersaing dengan syarikat yang terdahulu. PHS dahulunya dikenali sebagai Perak-Halla Simen Sdn. Bhd. telah diperbadankan pada 23 Julai 1980 dan ditukarkan namanya kepada Perak Hanjoong Simen Sdn. Bhd. pada 22 Mei 1982.

Syarikat ini diasaskan dengan usahasama antara Korean Heavy Industries & Construction Co. Ltd. (KHIC) dan Perbadanan Kemajuan Negeri Perak (PKNP) dengan saham 40% dan 60% masing-masing. Syarikat ini yang menggunakan lambang Cap Unta atau *Camel Brand* sebagai lambang ketahanan, ketinggian mutu dan daya saing telah dapat menembusi pasaran tempatan dan luar negara dalam masa yang singkat.

Kilang simen PHS terletak di Padang Rengas, Perak di atas tanah seluas 240 hektar dan di kelilingi gunung batu kapur; Gunung Pondok, iaitu sumber terpenting perkilangan bagi pengeluaran simen. Kuarinya terletak setinggi 450 meter ke atas bukit yang dihubungi melalui satu terowong sepanjang 600 meter (Rajah 2.2). Satu siri pengangkutan pukal sepanjang 2 km akan mengangkut batu kapur dari penghancur ke stor penyimpanan.

Kedudukan kilang adalah strategik bagi pengeluaran simen dan ini memudahkan pelaksanaan urusan pengedaran. Kilang PHS ini juga mudah dihubungi melalui infrastruktur asas seperti jalan raya, landasan kereta api dan juga kemudahan lain seperti talian telefon, air dan elektrik.



Rajah 2.2: Kawasan kuari PHS

Kilang PHS ini menggunakan teknologi terkini yang diambil daripada Fuller Company (USA) dan Halbaunch (Switzerland) bagi menghasilkan produk yang bermutu tinggi. Oleh itu, kilang berupaya mengeluarkan 1.2 juta metrik tan klinker setahun berbekalkan tenaga kerja seramai 490 orang.

Perak Hanjoong Simen Sdn. Bhd. merupakan sebuah kilang pembuatan simen yang dikategorikan sebagai industri berat yang beroperasi di kawasan luar bandar yang terletak di Negeri Perak Darul Ridzuan. Padang Rengas merupakan sebuah pekan kecil yang dikelilingi oleh kawasan kampung. Ianya terletak 12 km dari Kuala Kangsar dan lebih kurang 60 km dari Ipoh (Rajah 2.3).

Kedudukannya adalah sangat strategik disebabkan oleh kemudahan bekalan bahan mentah secara terus yang berdekatan dengan kilang seperti batu kapur dan juga tanah liat. Keseluruhan keluasan kilang Perak Hanjoong Simen Sdn. Bhd. ini adalah lebih kurang 240 Hektar.



Rajah 2.3: Kedudukan PHS yang terletak di antara Kuala Kangsar dan Ipoh

Bab 3

Masalah Keselamatan

3.1. Pengenalan

Keselamatan di kuari terutamanya yang melibatkan pekerja merupakan salah satu isu yang sering dibincangkan kerana hampir setiap tahun kejadian kemalangan semasa bekerja sering berlaku dikalangan pekerja.

Kemalangan yang biasanya berpunca dari suasana kerja yang tidak selamat, persekitaran kerja yang berbahaya, penggunaan peralatan yang kurang sempurna dan kecuaiannya sendiri merupakan beberapa faktor yang menyumbang kepada jumlah kemalangan yang berlaku.

Oleh itu, adalah penting untuk mengenalpasti setiap bahaya yang boleh menyebabkan kemalangan di kuari dan langkah berjaga-jaga yang perlu diambil bagi setiap kejadian yang mungkin akan berlaku.

3.2. Bahan letupan dan peletupan

3.2.1. Pengenalan

Bahan letupan ialah bahan yang boleh meletup di bawah kesan nyalaan atau yang lebih sensitif terhadap kejutan atau geseran daripada dinitrobenzena (AKKP, 1994). Suatu bahan letupan adalah suatu bahan atau campuran bahan-bahan apabila terbakar atau terledak boleh mengeluarkan suatu kuantiti gas dengan tekanan tinggi dan dalam masa yang singkat sehinggakan keadaan sekelilingnya mengalami tegasan dinamik yang kuat. Tekanan di belakang muka ledakan boleh mencapai sehingga hampir 30 Gpa dan suhu boleh mencapai sehingga 4000°C.

Amalan peletupan yang sempurna adalah kunci untuk mengelakkan kemalangan bahan letupan. Peraturan mutlak tentang langkah berjaga-jaga untuk keselamatan dan garis panduan pengendalian adalah mesti dipatuhi, penyalahgunaan bahan letupan boleh menyebabkan kecederaan yang teruk atau kematian. Bahan letupan adalah bahan yang apabila digunakan dengan sempurna akan memberi manfaat kepada manusia. Namun begitu, penggunaan yang tidak sempurna boleh menyebabkan kecelakaan. Keselamatan bahan letupan bergantung kepada pengetahuan tentang bahan letupan dan fikiran seseorang. Pengendalian bahan letupan adalah tertakluk kepada Akta Bahan Letupan 1957.

Sejak Januari 1981, apabila kemalangan yang berlaku di luar sempadan kuari dari operasi peletupan dilaporkan sebagai kejadian yang berbahaya, terdapat purata 20 kes dilaporkan setiap tahun (King, 1991). Batu tersasar pada rumah, sekolah, jalan, kilang,

kawasan sukan dan rekreasi dan hampir separuh kawasan tersebut melibatkan jarak melebihi 250 m dan satu kes direkodkan 900 m. Ini bukan kepingan yang kecil tetapi kadang-kadang melibatkan berat yang beratnya melebihi 500 kg. Kes kecederaan yang teruk adalah jarang tetapi dalam kebanyakan kemalangan yang direkodkan, ini hanya merupakan nasib yang agak baik.

Terdapat juga batu yang terkena pada jalan raya dan walaupun hanya batu kecil yang mengenai pemandu, ia akan mengakibatkan kemusnahan pada bahagian yang tertentu seperti yang ditunjukkan dalam Rajah 3.1.



Rajah 3.1: Perlantingan batu yang tersasar pada kenderaan di jalan raya

Hasil dari perubahan yang lain, peraturan tersebut mengandungi dua bahagian utama yang diperkenalkan untuk cuba dan meminimakan kemungkinan batu tersasar kesan dari peletupan. Yang pertama ialah keperluan untuk latihan, pengalaman amalan dan pengetahuan pengurus dan peledak, termasuk kejayaan penamatan latihan yang sempurna. Kedua ialah penyediaan spesifikasi yang memberi keterangan yang penuh dan rancangan untuk setiap peletupan, termasuk profil muka di depan setiap lubang letup.

3.2.2. Pengendalian Bahan Letupan

3.2.2.1. Penyimpanan

Semua bahan letupan, agen peletupan dan alat inisiasi mesti disimpan di dalam magazin yang telah dibina, disahkan dan dilesenkan dengan persetujuan dan peraturan kerajaan tempatan, negeri dan persekutuan. Magazin mesti dikunci setiap masa, kecuali apabila bahan letupan dihantar ke dalam magazin atau dialihkan untuk dihantar ke tapak peletupan. Keizinan untuk masuk ke magazin penyimpanan bahan letupan mesti dihadkan dan hanya penjaga magazin, penyelia peletupan, peletup berlesen atau individu lain yang diberi kuasa, berhak terhadap kunci magazin penyimpanan.

Ketepatan penyelenggaraan, rekod semasa bahan letupan adalah perlu, bukan hanya untuk memenuhi keperluan dengan teratur, tetapi juga untuk memastikan stok dipusing ganti dengan sempurna dan stok lama digunakan dahulu. Kuantiti bahan letupan

dialihkan dari magazin penyimpanan untuk dihantar ke tapak peletupan harus dihadkan kepada jumlah minimum yang diperlukan untuk penyelesaian kerja di tapak peletupan.

Apabila bahan letupan diambil dari magazin penyimpanan, ia harus disimpan di dalam bekas asalnya. Namun begitu, kuantiti bahan letupan yang kecil, boleh disimpan dalam *day boxes*, *powder chests*, kotak detonator atau bekas khas lain yang direka untuk tujuan ini. Sebarang bahan peletupan yang tidak digunakan di tapak peletupan mesti dikembalikan ke magazin penyimpanan secepat mungkin. Ia harus diletakkan kembali ke bekas asalnya dan diletakkan pada kedudukan yang sempurna dalam magazin. Rekod inventori magazin harus menunjukkan kuantiti bahan letupan yang dialihkan, jumlah yang dikembalikan dan kuantiti bersih yang digunakan di tapak peletupan.

Magazin dan kawasan magazin dalam lingkungan 25 kaki mesti dipastikan bebas dari semua karton kosong, bahan pembungkusan dan bahan yang mudah terbakar yang lain. Beg, kotak, pelapik atau pembungkus lain dari operasi peletupan harus dibuang dengan cara yang disahkan dan bukan dikembalikan ke kawasan magazin penyimpanan. Merokok, penyalaan terbuka, mancis atau alat penghasil nyalaan (pemetik api, *troches*, dan lain-lain) adalah dilarang di dalam atau dalam lingkungan 50 kaki dari magazine penyimpanan atau bahan letupan.

Papan tanda amaran untuk melarang penyalaan api secara terdedah perlu diletakkan di tempat penyimpanan bahan letupan seperti magazin sebagai peringatan kepada pekerja apabila mengendalikan penyimpanan bahan letupan di tempat tersebut (rujuk Rajah 3.2).



Rajah 3.2: Papan tanda yang terdapat pada magazin A dan B di kuari Perak Hanjoong Simen Sdn. Bhd.

Di kuari Perak Hanjoong Simen Sdn. Bhd., terdapat dua buah magazin yang ada iaitu magazin A (primer) dan magazin B (sekunder). Sistem keselamatan untuk magazin adalah sangat ketat dimana terdapat dua lapisan pada pintu utama dan pintu bangunan magazin (Rajah 3.3). Di samping itu, magazin juga sentiasa dipastikan dalam keadaan dingin dan kering bagi mengelakkan letupan kerana terdapat sesetengah bahan letupan yang sensitif terhadap haba. Magazin tersebut juga dilengkapi dengan alat pengalir kilat yang berfungsi untuk mengalirkan arus terus ke dalam bumi apabila berlakunya kilat. Oleh itu, bahan letupan di dalam magazin tidak akan meletup.



Rajah 3.3: Pintu Magazin

3.2.2.2. Pergerakan Bahan Letupan dan Detonator

Mengikut Akta Bahan Letupan 1957, bahan letupan sama ada dibawa dengan tangan atau dalam kenderaan, harus diletakkan di dalam kotak tertutup atau bekas bahan bukan logam seperti kayu atau *cardboard*. Bagi tujuan keselamatan, kemungkinan untuk katrij berguling di dalam van perlu dielakkan semasa proses pengangkutan bahan letupan.

Detonator harus diletakkan di dalam bekas berkunci yang dilapik dengan penyerap kejutan, bahan anti statik seperti span dan direka supaya apabila ditutup, adalah mustahil untuk sebarang detonator atau *lead* untuk terdedah. Bekas tersebut harus dikunci dan kunci perlu disimpan oleh pembedil sehingga detonator diperlukan untuk penggunaan segera.

Apabila dibawa melalui kenderaan, bahan letupan harus dimuatkan dalam keadaan yang selamat supaya ia tidak boleh jatuh keluar, iaitu tidak berlonggok di atas tepi kenderaan atau dengan beberapa bahagian yang telah hilang. Detonator lebih baik dibawa di dalam bekas pembawa berkunci dan diletakkan di dalam bekas berkunci yang kuat yang diikat pada kenderaan.

Ruang kenderaan di mana bahan letupan dibawa harus bersih dan bebas dari pasir, kecuali diletakkan dalam ruang yang terpisah, selain dari bahan letupan, detonator, ammonium nitrat yang dibungkus dan peralatan keperluan peletupan seperti *exploder* dan penguji litar harus dibawa dalam kenderaan tersebut.