

**TINJAUAN TERHADAP AMALAN KESELAMATAN DALAM KALANGAN
PELAJAR DAN PENSYARAH DI MAKMAL KEJURUTERAAN
UNIVERSITI TUN HUSSEIN ONN MALAYSIA**

SITI HAJJAR BINTI ISHAK

**Laporan projek ini dikemukakan sebagai
memenuhi sebahagian syarat penganugerahan
Ijazah Sarjana Pendidikan Teknik dan Vokasional**

**Fakulti Pendidikan Teknikal Dan Vokasional
Universiti Tun Hussein Onn Malaysia**

JANUARI 2013

ABSTRAK

Keselamatan merupakan aspek yang paling penting dalam pengendalian makmal. Kebanyakan kemalangan yang biasa berlaku di dalam makmal adalah disebabkan oleh kecuaiian dan ini dapat diatasi sekiranya pengguna sentiasa berjaga-jaga dan berhati-hati. Kajian ini bertujuan untuk meninjau amalan keselamatan yang merangkumi aspek keselamatan diri, peralatan dan persekitaran tempat kerja dan mengenalpasti hubungan setiap aspek keselamatan yang dikaji dalam kalangan pelajar dan pensyarah. Instrumen yang digunakan dalam kajian ini adalah berbentuk soal selidik yang diedarkan kepada pelajar dan pensyarah dan juga temubual separa formal yang digunakan sebagai sokongan kepada hasil dapatan. Responden yang terlibat dalam kajian ini seramai 242 orang pelajar dan 50 orang pensyarah yang sedang melakukan ujikaji di dalam makmal kejuruteraan UTHM dan dipilih secara tidak rawak bertujuan. Dapatan data analisis adalah menggunakan statistik deskriptif dan statistik inferens iaitu min, kekerapan, peratusan dan kolerasi Pearson (r) dengan menggunakan perisian SPSS. Secara keseluruhan, dapatan kajian menunjukkan bahawa pelajar dan pensyarah melaksanakan dan mengamalkan keselamatan di dalam makmal kejuruteraan dengan baik. Dapatan kajian juga menunjukkan hubungan di antara ketiga-tiga aspek yang dikaji adalah responden pelajar lebih tinggi berbanding pensyarah. Berdasarkan dapatan yang telah diperolehi, diharap kajian ini dapat memberi manfaat kepada semua pihak yang terlibat dan beberapa cadangan telah diusulkan bagi kajian lanjutan bagi meningkatkan mutu keselamatan di dalam makmal kejuruteraan.

ABSTRACT

Safety is the most important aspect in the operation of the laboratory. Most common accidents that occur in the lab was due to negligence, and this can be overcome if the user constantly on the alert and be careful. This study aimed to observe the safety practices that include aspects of personal safety, equipment and the workplace environment. In addition, this study also identifies the relationship of each of the studied aspects of safety among students and lecturers. The instrument used in this study is a questionnaire which was distributed to the students and lecturers as well as semi-formal interviews are used to support the findings. The respondents involved in this study a total of 242 students and 50 lecturers who are doing experiments in engineering lab operators and were not randomly selected aims. The findings of the analysis data is using descriptive statistics and inferential statistics, mean, frequency, percentage and Pearson correlation (r) using SPSS software. Overall, the results showed that students and lecturers to implement and practice safety in the laboratory with good engineering. The results also show the relationship between the three aspects of student respondents surveyed are higher than lecturer. Based on the results that have been obtained, it is hoped this study will be beneficial to all parties involved and some suggestions are given for further research to improve security in the engineering lab.

KANDUNGAN

	TAJUK	i
	PENGAKUAN	ii
	DEDIKASI	iii
	PENGHARGAAN	iv
	ABSTRAK	v
	KANDUNGAN	iii
	SENARAI JADUAL	v
	SENARAI RAJAH	vi
	SENARAI SINGKATAN	vii
	SENARAI LAMPIRAN	viii
BAB 1	PENDAHULUAN	1
	1.1 Pengenalan	1
	1.2 Latar belakang masalah	3
	1.3 Pernyataan masalah	5
	1.4 Tujuan kajian	5
	1.5 Objektif kajian	6
	1.6 Soalan kajian	6
	1.7 Hipotesis kajian	7
	1.8 Kerangka konsep kajian	7
	1.9 Kepentingan kajian	10
	1.10 Skop kajian	10
	1.11 Batasan kajian	10
	1.12 Definisi istilah dan pengoperasian	11
	1.13 Rumusan	12

BAB 2	KAJIAN LITERATUR	13
2.1	Pengenalan	13
2.2	Tahap keselamatan	13
2.3	Piawaian OSHA	15
2.4	Keselamatan	16
2.4.1	Keselamatan diri	16
2.4.2	Keselamatan peralatan	19
2.4.3	Keselamatan persekitaran	20
2.5	Kemalangan	22
2.6	Struktur kemalangan	23
2.7	Kajian lepas	24
2.8	Rumusan	26
BAB 3	METODOLOGI KAJIAN	27
3.1	Pengenalan	27
3.2	Reka bentuk kajian	27
3.3	Kerangka kerja operasi	28
3.4	Populasi dan sampel kajian	30
3.5	Tempat kajian	31
3.6	Instrumen kajian	31
3.6.1	Soal selidik pelajar dan pensyarah	31
3.6.2	Temu bual	32
3.6.3	Kesahan	33
3.6.4	Kebolehpercayaan	33
3.7	Kajian rintis	34
3.8	Pemboleh ubah kajian	35
3.9	Pengumpulan data	36
3.9.1	Pembentukan soal selidik	36
3.9.2	Pentadbiran soal selidik	37
3.10	Penganalisan data	37
3.10.1	Statistik Deskriptif	38
3.10.2	Statistik Inferens	38
3.10.3	Koefisien Kolerasi Hasil Momen Pearson	38

	3.10.4 Pembahagian Keputusan	40
	3.11 Rumusan	41
BAB 4	ANALISIS DATA	42
	4.1 Pengenalan	42
	4.2 Demografi responden	43
	4.2.1 Jantina	43
	4.2.2 Kapasiti makmal	44
	4.2.3 Tahap keselesaan	45
	4.2.4 Tempoh makmal beroperasi	47
	4.3 Dapatan kajian	48
	4.3.1 Analisis keselamatan diri bagi pelajar	49
	4.3.2 Analisis keselamatan diri bagi pensyarah	51
	4.3.3 Analisis keselamatan peralatan bagi pelajar	54
	4.3.4 Analisis keselamatan peralatan bagi pensyarah	57
	4.3.5 Analisis keselamatan persekitaran bagi pelajar	60
	4.3.6 Analisis keselamatan persekitaran bagi pensyarah	63
	4.3.7 Analisis hubungan antara aspek-aspek keselamatan	66
	4.4 Rumusan	70
BAB 5	PERBINCANGAN, KESIMPULAN DAN CADANGAN	71
	5.1 Pengenalan	71
	5.2 Ringkasan kajian	72
	5.3 Perbincangan dan kesimpulan	72
	5.3.1 Amalan keselamatan diri dalam kalangan pelajar dan pensyarah	73
	5.3.2 Amalan keselamatan peralatan dalam kalangan pelajar dan pensyarah	75
	5.3.3 Amalan keselamatan persekitaran dalam kalangan pelajar dan pensyarah	79
	5.3.4 Hubungan antara aspek-aspek keselamatan dalam kalangan pelajar dan pensyarah	82

5.4	Cadangan	84
5.4.1	Cadangan terhadap kajian	84
5.4.2	Cadangan untuk kajian lanjutan	85
5.5	Penutup	86
	RUJUKAN	88
	LAMPIRAN	

SENARAI JADUAL

2.1	Piawaian Keselamatan dan Kesihatan Pekerja Industri	15
3.1	Populasi dan sampel kajian	30
3.2	Spesifikasi skala Likert	32
3.3	Ringkasan borang soal selidik	37
3.4	Pekali hubungan positif	39
3.5	Pekali hubungan negatif	39
3.6	Pembahagian keputusan setuju dan tidak setuju	40
3.7	Skor min berdasarkan tinjauan	40
3.8	Analisa data berdasarkan soalan kajian	41
4.1	Taburan responden mengikut jantina dan kursus	43
4.2	Taburan responden mengikut kapasiti makmal	45
4.3	Taburan responden mengikut tahap keselesaan	46
4.4	Taburan responden mengikut tempoh makmal beroperasi	47
4.5	Skor min item amalan keselamatan diri pelajar	50
4.6	Skor min item amalan keselamatan diri pensyarah	53
4.7	Skor min item amalan keselamatan peralatan pelajar	56
4.8	Skor min item amalan keselamatan peralatan pensyarah	59
4.9	Skor min item amalan keselamatan	62

	persekitaran pelajar	
4.10	Skor min item amalan keselamatan persekitaran pensyarah	65
4.11	Analisis hubungan antara aspek-aspek keselamatan bagi pelajar	68
4.12	Analisis hubungan antara aspek-aspek keselamatan bagi pensyarah	69

SENARAI RAJAH

1.1	Kerangka teori kajian	8
1.2	Penerangan kerangka teori kajian	9
3.1	Kerangka kerja operasi	29
3.2	Hubungan antara pemboleh ubah kajian	35
4.1	Carta pai taburan responden mengikut jantina dalam kalangan pelajar dan pensyarah	44
4.2	Carta pai taburan responden mengikut kapasiti makmal	45
4.3	Carta pai taburan responden mengikut tahap penyelesaian	46
4.4	Carta pai taburan responden mengikut tempoh makmal beroperasi	47
4.5	Graf min melawan keselamatan diri dalam kalangan pelajar	51
4.6	Graf min melawan keselamatan diri dalam kalangan pensyarah	54
4.7	Graf min melawan keselamatan peralatan dalam kalangan pelajar	57
4.8	Graf min melawan keselamatan peralatan dalam kalangan pensyarah	60
4.9	Graf min melawan keselamatan persekitaran dalam kalangan pelajar	63
4.10	Graf min melawan keselamatan persekitaran dalam kalangan pensyarah	66
4.11	Graf kolerasi Pearson melawan aspek	68

	keselamatan bagi pelajar	
4.12	Graf kolerasi Pearson melawan aspek keselamatan bagi pensyarah	70

SENARAI SINGKATAN

FKAAS	-	Fakulti Kejuruteraan Awam dan Alam Sekitar
FKEE	-	Fakulti Kejuruteraan Elektrik dan Elektronik
FKMP	-	Fakulti Kejuruteraan Mekanikal dan Pembuatan
FPTV	-	Fakulti Pendidikan Teknikal dan Vokasional
FPTP	-	Fakulti Pengurusan Teknologi dan Pembuatan
KUiTTHO	-	Kolej Universiti Tun Hussein Onn
OSHA	-	<i>Occupational Safety and Health Administration</i>
SPSS	-	<i>Statistical Package for Social Sciences</i>
UTHM	-	Universiti Tun Hussein Onn Malaysia

SENARAI LAMPIRAN

- A Carta Gantt
- B Populasi untuk setiap fakulti
- C Jadual Krejcie dan Morgan
- D Borang soal selidik
- E Senarai soalan temubual
- F Pengesahan pakar
- G Pengesahan kajian rintis
- H Kajian rintis
- I Pengesahan Kementerian Pendidikan Tinggi
- J Analisis dapatan kajian

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Pengenalan

Secara umumnya pekerja di Malaysia masih lagi menjadikan aspek-aspek keselamatan dan kesihatan adalah sampingan dan hanya syarat pekerjaan semata-mata. Mereka tidak menghiraukan akan kepentingan disebalik aspek-aspek tersebut kepada diri mereka sendiri. Kini pelbagai cara yang diambil oleh pihak kerajaan salah satunya adalah pembentukan 'Budaya Kerja Selamat dan Sihat'. Pembentukan ini dilaksanakan untuk mencapai hasrat dalam mempertingkatkan kualiti hidup semasa kerja (Badwi, A. A., 2000). Goetsch D. L. (2004) juga berpendapat bahawa daya saing yang berterusan dalam kalangan pekerja dalam sesebuah organisasi adalah berpunca daripada persekitaran kerja yang selamat dan sihat.

Jamal, M. K. (2003) daripada kajiannya menyatakan bahawa hampir 91% kemalangan berlaku disebabkan oleh kecuaiannya pekerja, manakala 32% adalah disebabkan oleh mesin, 30% disebabkan oleh keadaan kerja itu sendiri dan keadaan persekitaran. Antara kecederaan yang paling kerap berlaku adalah luka –luka kecil, tersepit jari tangan, tercabut kuku jari tangan, putus jari tangan, dihempap benda jatuh dan patah tangan. Beliau juga telah menyatakan, jika dibandingkan dengan faktor lain seperti persekitaran kerja, keadaan kerja itu sendiri dan keadaan peralatan dan mesin, faktor kecuaiannya pekerja merupakan punca utama berlakunya kemalangan. Maka perhatian serius perlu diberikan supaya kemalangan dan kecederaan dapat

dilakukan ketika pelajar sedang mengendalikan mesin dan penggunaan peralatan tangan.

Sehubungan daripada itu, sejak daripada April 1994 telah pun dikuatkuasakan oleh Akta 514 bagi menjurus kepada keperluan pembentukan 'Budaya Kerja Selamat dan Sihat'. Mohamad Khan telah menyenaraikan empat objektif daripada Akta 514 yang telah ditetapkan iaitu memastikan keselamatan, kesihatan dan kebajikan orang-orang yang sedang bekerja terhadap risiko kepada keselamatan atau kesihatan yang berbangkit daripada aktiviti orang-orang yang sedang bekerja. Selain daripada itu ia juga melindungi orang-orang di tempat kerja selain daripada orang-orang yang sedang bekerja terhadap risiko keselamatan atau kesihatan berbangkit daripada aktiviti orang-orang yang sedang bekerja. Objektif yang ketiga yang terdapat dalam Akta 514 adalah menggalakkan suatu persekitaran pekerjaan bagi orang-orang yang sedang bekerja yang disesuaikan dengan keperluan fisiologi dan psikologi mereka dan yang terakhir adalah mengadakan cara atau kaedah yang membolehkan perundangan keselamatan dan kesihatan yang berkaitan digantikan secara berperingkat-peringkat oleh sistem peraturan dan tata amalan industri yang diluluskan, bagi maksud mengekalkan atau memperbaiki *standard* keselamatan dan kesihatan (Seksyen 4.0).

Bidang kejuruteraan adalah merupakan satu bidang yang agak mencabar bagi pelajar-pelajar. Ini kerana ia melibatkan kerja-kerja kemahiran yang boleh mengakibatkan kemalangan dan juga kematian kepada diri jika tidak bersikap berhati-hati dan tidak bertanggungjawab kepada diri sendiri. Di dalam bidang ini, kerja-kerja amali adalah merupakan sambungan daripada pembelajaran di dalam kelas dengan cara mempraktikkannya di dalam makmal. Namun di dalam menjalankan kerja atau tugas di dalam makmal, perkara utama yang harus dititikberatkan adalah aspek keselamatan diri dan juga diri pengguna lain. Jika berlaku kecuaiian di dalam makmal, ini menunjukkan pelajar-pelajar tidak begitu mengamalkan atau lebih dikatakan tidak menghiraukan peraturan yang telah disediakan. Kecuaiian yang sebegini akan memberi kesan kepada semua pihak yang terlibat seperti pelajar, pensyarah dan juga juruteknik.

Dalam pada itu, pengurusan makmal adalah merupakan perkara yang paling penting iaitu dari segi susunatur peralatan dan meja perlulah disusun rapi bagi memastikan segala kerja-kerja dapat dilakukan dengan baik dan selamat. Jika pengurusan susunatur tidak baik seperti dalam keadaan berselerak, pengudaraan terbatas maka dengan ini ia juga boleh mengakibatkan ketidakelesaian kepada

pengguna makmal iaitu pelajar, pensyarah dan juruteknik. Kebiasaannya, pelajar-pelajar tidak mengendahkan peraturan dan perkara sebegini patut diberikan pendedahan tentang kepentingan keselamatan supaya apabila bekerja di luar kelas mereka akan dapat mempraktikkannya di dalam alam pekerjaan mereka. Sehubungan dengan itu, tindakan yang sewajarnya perlu di ambil terhadap pengurusan makmal dalam menghasilkan makmal yang baik dan selamat agar dapat di tangani daripada berlakunya kejadian yang tidak diingini.

Oleh itu, seiring dengan objektif Akta 514 yang pertama telah mendorong pengkaji untuk melihat peranan objektif tersebut melalui kajian yang telah dilaksanakan. Ini disebabkan oleh bilangan makmal dan bengkel serta kerja-kerja penyelidikan dan pengajaran semakin bertambah. Keselamatan di dalam makmal perlu dititikberatkan kerana ia sesuatu yang amat penting dan tidak boleh diabaikan. Maka keselamatan diri, peralatan dan sekitar tempat kerja perlu diutamakan dan sangat penting kerana manusia merupakan unsur yang penting dalam melahirkan persekitaran yang selamat.

1.2 Latar belakang masalah

Pendedahan di peringkat institusi pendidikan sebenarnya adalah merupakan langkah-langkah awal untuk mencapai matlamat kearah kemajuan dalam mana-mana sektor awam atau pun perindustrian. Di dalam bidang teknikal, pelajar-pelajar akan didedahkan kepada bidang kemahiran sama ada dijalankan di dalam makmal ataupun di bengkel. Sebagaimana yang diketahui, makmal adalah merupakan tempat menjalankan kerja-kerja ujikaji dan dari sinilah bermulanya titik permulaan kepada pelajar untuk mendapatkan kemahiran. Dari kemahiran inilah pelajar-pelajar akan dapat mempraktikkannya ke dalam alam pekerjaan yang sebenar.

Baley, J. W. (1977) telah menyatakan bahawa kemalangan yang terjadi di dalam makmal adalah disebabkan oleh kegagalan penyelia untuk mengawal kerja-kerja yang dijalankan. Selain itu kemalangan juga boleh berlaku akibat daripada kegagalan pengurusan susunatur di dalam makmal. Dari sinilah kajian akan dijalankan untuk mengkaji pengurusan di dalam makmal khususnya dalam makmal kejuruteraan di Universiti Tun Hussien Onn (UTHM) adalah salah satu universiti

yang menyediakan dan menawarkan bidang kejuruteraan dan juga bidang kejuruteraan dalam pendidikan. Bidang ini banyak melibatkan pelaksanaan tugas di dalam makmal. Maka pendedahan dan pelaksanaan tentang tanggungjawab dan kepekaan terhadap isu keselamatan adalah satu perkara yang perlu dititikberatkan. Razzaly, W. (2001) juga berpendapatan pelaksanaan kerja makmal adalah bertujuan untuk memberi sokongan kepada pembelajaran teori, membina bidang ilmu, kemahiran dan sikap positif pelajar terhadap profesyen seorang pendidik yang berkebolehan di dalam pelbagai bidang khususnya di dalam bidang kejuruteraan. Ini adalah seiring dengan pelaksanaan keselamatan yang perlu diutamakan bagi mengelakkan atau mengurangkan bahaya dan kemalangan ke atas diri pengguna makmal.

Berdasarkan isu berkenaan keselamatan yang berlaku di makmal permesenan di USM pada 14 November 2003 telah menyebabkan keseluruhan jari kelingking tangan kanan pelajar yang menjalankan projek tahun akhir telah terputus akibat daripada kelalaiannya yang tidak memastikan terlebih dahulu mesin telah dipadamkan suisnya semasa menjalankan pembersihan habuk penggerudian pada bahagian bawah mata mesin. Pelajar tersebut hanya memakai sarung tangan jenis kain yang tidak sesuai semasa mengendalikan kerja tersebut. Malah berdasarkan pengalaman pengkaji sendiri semasa bekerja di sebuah kilang, pekerja perempuan yang mengendalikan mesin tidak memakai pakaian yang sesuai. Ini boleh membahayakan keselamatan pekerja itu sendiri kerana dikhuatiri tudung yang dipakai oleh pekerja akan termasuk di dalam mesin tersebut.

Oleh itu setiap individu perlu sedar akan aspek-aspek keselamatan sebelum memulakan sesuatu kerja yang perlu dilakukan. Tanpa pengetahuan keselamatan yang cukup boleh mengakibatkan kehilangan nyawa. Maka pendedahan awal mengenai keselamatan dan pelaksanaan terhadapnya amat penting. Ini kerana keselamatan adalah perkara yang bukan diambil ringan dan perlu diutamakan pada setiap masa bagi setiap bidang kerja yang dilakukan.

1.3 Pernyataan masalah

Jika dilihat secara umum, kebanyakan kemalangan yang biasa berlaku di dalam makmal adalah disebabkan oleh kecuaiannya dan ini dapat diatasi sekiranya pengguna sentiasa berjaga-jaga dan berhati-hati. Antara punca berlakunya kemalangan ini adalah disebabkan oleh sistem pengurusan di dalam makmal yang tidak teratur dan tersusun di mana kedudukan ruang untuk melakukan kerja sempit menjadikan ianya tidak selesa. Selain itu juga kemalangan di dalam makmal boleh disebabkan tahap pengetahuan pelajar yang kurang tentang keselamatan dan sikap yang tidak mementingkan aspek keselamatan. David, A.C. (1990) menyatakan bahawa antara punca yang menyebabkan berlakunya kemalangan adalah disebabkan oleh kesesuaian, kemudahan pelajar, kerosakan alat, pakaian yang tidak sesuai, kenakalan pelajar, kegagalan mengawal peralatan dan kurang pengawasan daripada penyelia adalah di antara beberapa perkara yang sukar diberikan cara-cara untuk mengatasinya.

Oleh itu kajian ini dijalankan adalah untuk mengenalpasti masalah amalan keselamatan yang dilaksanakan atau dipraktikkan semasa bekerja oleh pengguna makmal kejuruteraan iaitu pelajar dan pensyarah. Fokus permasalahan kajian ini adalah peranan seorang pelajar, pensyarah dan juga juruteknik terhadap keselamatan dalam makmal kejuruteraan di Universiti Tun Hussein Onn Malaysia.

1.4 Tujuan kajian

Tujuan kajian ini dijalankan adalah untuk meninjau amalan keselamatan yang merangkumi aspek keselamatan diri, peralatan dan persekitaran tempat kerja. Di samping itu, kajian ini juga ingin mengenalpasti hubungan setiap aspek keselamatan yang dikaji dalam kalangan pelajar dan pensyarah.

1.5 Objektif kajian

Bagi melaksanakan tujuan kajian ini, beberapa objektif telah disenaraikan seperti berikut:

- (i) Mengenal pasti amalan keselamatan diri dalam kalangan pelajar dan pensyarah semasa bekerja di makmal.
- (ii) Mengenal pasti amalan keselamatan peralatan yang digunakan oleh pelajar dan pensyarah semasa bekerja di makmal.
- (iii) Mengenal pasti amalan keselamatan persekitaran tempat bekerja dalam kalangan pelajar dan pensyarah semasa bekerja.
- (iv) Menentukan hubungan antara amalan keselamatan diri, peralatan dan persekitaran tempat bekerja dalam kalangan pelajar dan pensyarah.

1.6 Soalan kajian

Beberapa persoalan kajian juga disenaraikan selari dengan objektif kajian, antaranya adalah seperti berikut:

- (i) Sejauh manakah amalan keselamatan diri diutamakan dan dilaksanakan oleh pelajar semasa bekerja di makmal?
- (ii) Sejauh manakah amalan keselamatan diri diutamakan dan dilaksanakan oleh pensyarah semasa bekerja di makmal?
- (iii) Sejauh manakah amalan keselamatan peralatan dititikberatkan oleh pelajar semasa bekerja di dalam makmal?
- (iv) Sejauh manakah amalan keselamatan peralatan dititikberatkan oleh pensyarah semasa bekerja di dalam makmal?
- (v) Sejauh manakah amalan keselamatan persekitaran tempat bekerja dilaksanakan oleh pelajar?
- (vi) Sejauh manakah amalan keselamatan persekitaran tempat bekerja dilaksanakan oleh pensyarah?

- (vii) Sejauh manakah hubungan di antara amalan keselamatan diri, peralatan dan persekitaran tempat bekerja dalam kalangan pelajar dan pensyarah?

1.7 Hipotesis kajian

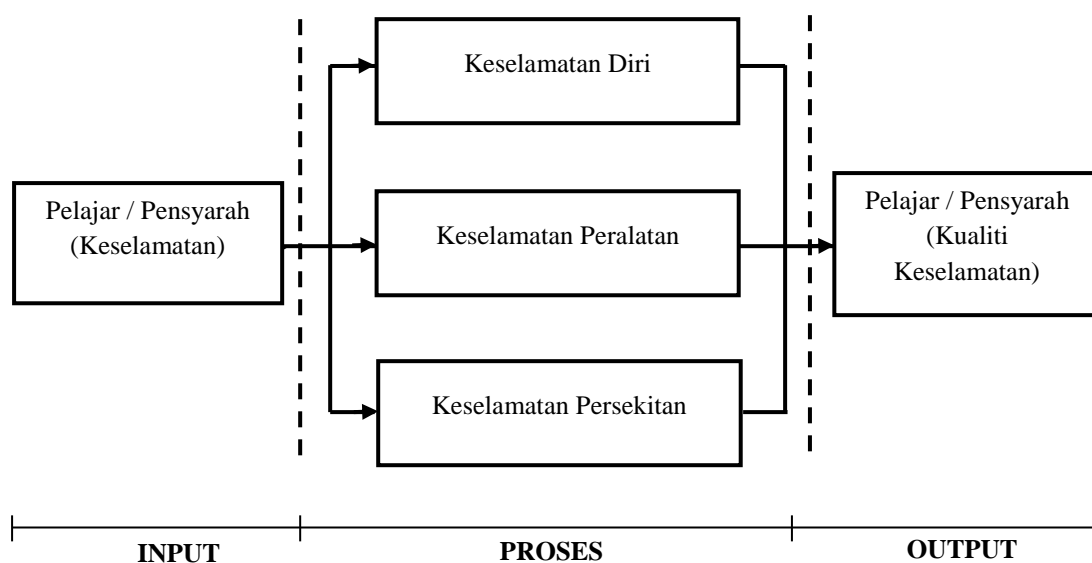
Satu hipotesis kajian telah dirangka bagi menjawab persoalan kajian yang ketujuh iaitu seperti berikut:

H_o : Tidak terdapat hubungan yang signifikan antara amalan keselamatan diri, peralatan dan persekitaran tempat bekerja dikalangan pelajar dan pensyarah.

H_a : Terdapat hubungan yang signifikan antara amalan keselamatan diri, peralatan dan persekitaran tempat bekerja dikalangan pelajar dan pensyarah.

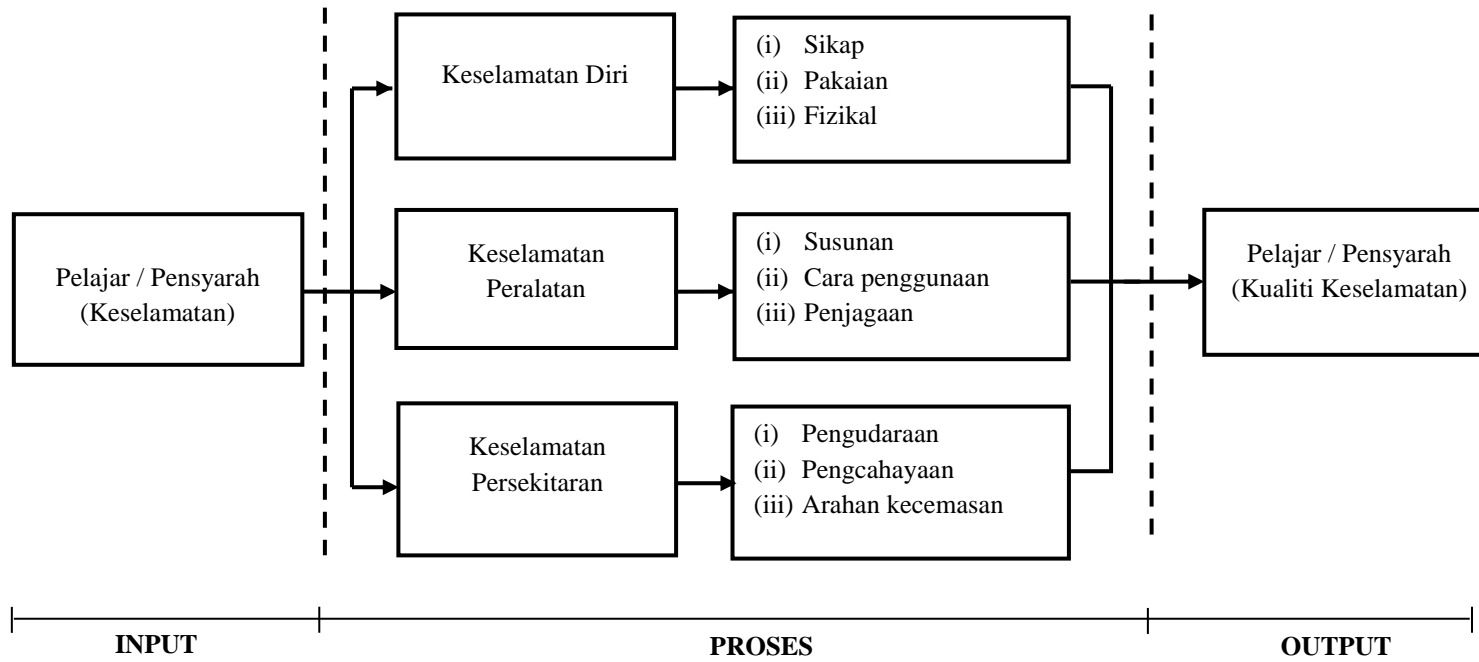
1.8 Kerangka konsep kajian

Kerangka konsep ini adalah bertujuan untuk menjelaskan secara grafik atau dalam bentuk cerita kajian yang dikaji. Ia juga merupakan kunci kepada hubungkait di antara pembolehubah faktor-faktor yang mempengaruhi kajian dan bentuk kajian. Dalam setiap aspek keselamatan, pengkaji telah memfokuskan beberapa parameter bagi mencapai setiap objek kajian. Parameter-parameter yang digunakan adalah berdasarkan kepada kajian pengkaji-pengkaji lepas seperti yang ditunjukkan pada Rajah 1.1.



Rajah 1.1: Kerangka konsep kajian (Mohd Nasir, M. S. ,2002)

Secara ringkas, kerangka konsep kajian ini menggambarkan pandangan keseluruhan kajian. Bermula daripada tiga aspek keselamatan yang dikaji, di mana setiap satunya mempunyai parameter-parameter yang digunakan bagi memperincikan lagi kajian. Akhirnya, ia dapat dilihat melalui peranan yang dimainkan oleh pelajar dan pensyarah untuk mengenal pasti permasalahan dalam pelaksanaan terhadap setiap aspek keselamatan tersebut. Penerangan terperinci mengenai kerangka konsep kajian yang menjelaskan ketiga-tiga aspek keselamatan yang hendak dikaji telah ditunjukkan dalam Rajah 1.2.



Rajah 1.2: Penerangan kerangka konsep kajian (Mohd Nasir, M. S. ,2002)

1.9 Kepentingan kajian

Hasil daripada kajian ini diharapkan dapat memberi manfaat kepada pihak yang selalu menggunakan makmal seperti pelajar, pensyarah dan juruteknik seterusnya kepada pihak fakulti dan universiti sendiri dalam membantu mempertingkatkan tahap keselamatan di makmal kejuruteraan yang juga menjadi tempat asas pembelajaran dan pendedahan kerja-kerja di dalam industri. Pengurusan yang baik di dalam makmal dapat memberi keselesaan kepada pelajar dan mungkin risiko untuk mendapat kemalangan boleh dikurangkan. Daripada kajian ini juga boleh meningkatkan penguatkuasaan peraturan keselamatan kepada pelajar, pensyarah dan juruteknik makmal.

1.10 Skop kajian

Skop kajian yang dijalankan adalah memfokuskan kepada tiga aspek keselamatan iaitu keselamatan diri, peralatan dan persekitaran tempat bekerja di dalam makmal. Aspek-aspek ini merupakan aspek penting untuk melihat kepada peranan pelajar dan pensyarah dalam menitikberatkan amalan keselamatan di makmal kejuruteraan di Universiti Tun Hussien Onn Malaysia Johor.

1.11 Batasan Kajian

Kajian ini dibataskan kepada makmal kejuruteraan di Fakulti Pendidikan Teknik dan Vokasional (FPTV), Fakulti Kejuruteraan Awam dan Alam Sekitar (FKAAS), Fakulti Kejuruteraan Elektrik dan Elektronik (FKEE), Fakulti Pengurusan Teknologi dan Perniagaan (FPTP) dan Fakulti Kejuruteraan Mekanikal dan Pembuatan (FKMP), Universiti Tun Hussien Onn Malaysia, Johor. Responden bagi kajian ini melibatkan pelajar sarjana muda dan pensyarah yang menggunakan makmal tersebut untuk proses ujikaji. Kajian ini juga dibataskan kepada amalan keselamatan diri,

keselamatan peralatan, keselamatan persekitaran dan hubungan antara setiap amalan keselamatan tersebut.

Disamping itu terdapat batasan yang tidak sengaja iaitu semasa menjalankan kajian ini, antaranya adalah responden akan memberi maklumat yang telus dan tepat berdasarkan pengalaman dan pendapat responden tersebut. Diharapkan dalam kajian ini juga tiada sebarang unsur berat sebelah yang bakal mempengaruhi jawapan responden di dalam borang soal selidik yang diedarkan. Selain itu, daripada soal selidik yang diedarkan diandaikan setiap responden dapat memahami arahan dan menjawabnya dengan sempurna kerana semua responden yang dipilih mempunyai keupayaan dan kefahaman bahasa yang sama iaitu Bahasa Melayu.

1.12 Definisi Istilah dan Pengoperasian

Penyelidik telah mendefinisikan beberapa istilah mengikut konteks kajian yang dijalankan yang melibatkan definisi istilah dan pengoperasian. Ini adalah seperti yang dinyatakan oleh Marican, S. (2005) di mana definisi operasi menghubungkan konsep kepada sesuatu yang boleh diperhatikan dan dinyatakan dalam bentuk yang boleh diukur atau dimanipulasi. Senarai definisi mengikut konteks kajian adalah seperti berikut:

(i) **Perlaksanaan**

Dalam kajian ini, pengkaji mengistilahkan perlaksanaan adalah merujuk kepada peranan pensyarah, pelajar dan juruteknik dalam menyalurkan tenaga terhadap tugas agar mementingkan keselamatan diri, peralatan dan keselamatan persekitaran tempat bekerja.

(ii) **Keselamatan**

Keselamatan dalam kajian ini, pengkaji mengistilahkan keselamatan merujuk kepada aktiviti yang dijalankan di dalam makmal dengan memberi penekanan kepada keselamatan diri, peralatan dan persekitaran tempat bekerja yang juga merupakan aspek yang harus diutamakan semasa pengendalian makmal. Berdasarkan setiap aspek keselamatan terdapat tiga parameter bagi menjawab

persoalan kajian. Parameter yang digunakan bagi keselamatan diri adalah sikap, kesihatan fizikal dan pakaian. Keselamatan peralatan pula menggunakan parameter penyusunan, cara guna dan penjagaan. Manakala parameter pengudaraan, kebersihan tempat bekerja dan arahan kecemasan digunakan oleh keselamatan persekitaran.

(iii) Makmal kejuruteraan

Dalam kajian ini, pengkaji mengistilahkan makmal kejuruteraan adalah melibatkan makmal dan bengkel yang merangkumi semua bidang kejuruteraan di FPTV, FKAAS, FKEE, FPTP dan FKMP di Universiti Tun Hussien Onn Malaysia, Johor. Ia juga merupakan tempat untuk menjalankan ujikaji yang melibatkan kerja-kerja eksperimen di mana di dalamnya terdapat alatan-alatan untuk menguji dan peralatan tangan untuk membuat kerjasama ada dari bahan logam dan sebagainya.

1.13 Rumusan

Berdasarkan huraian yang dijelaskan dalam bab ini, pembaca dan penyelidik sendiri akan lebih mudah untuk memahami kajian yang dijalankan. Kerangka teori yang dibangunkan dapat memberi gambaran dan pemahaman terhadap keseluruhan kajian. Ini secara tidak langsung, dapat membantu untuk mengatasi permasalahan yang dikaji melalui latar belakang kajian yang diperincikan kepada pernyataan masalah yang lebih jelas. Di samping itu, definisi istilah juga diguna pakai bagi memudahkan lagi pemahaman terhadap istilah-istilah yang sukar difahami dalam kajian ini.

BAB 2

KAJIAN LITERATUR

2.1 Pengenalan

Di dalam bab ini, beberapa perkara berhubung keselamatan dibincangkan. Di antaranya adalah berkenaan dengan tahap keselamatan, struktur kemalangan, piawaian OSHA serta pelbagai kajian dalam dan luar negara yang tidak pernah mati dengan persoalan dan kemungkinan-kemungkinan yang menekankan tentang keselamatan dalam menjalani kehidupan seharian terutamanya ditempat kerja.

2.2 Tahap keselamatan

Rancangan keselamatan makmal kebiasaannya dipilih daripada beberapa pilihan yang bersesuaian dengan saiz makmal, bilangan pengguna dan jenis serta lingkungan bahaya yang dihadapi (Grover dan Fred, 1979). Bagi mengelakkan daripada berlakunya kemalangan adalah sukar. Bagaimanapun untuk mencegah berlakunya kemalangan memerlukan kerjasama dalam mematuhi segala peraturan dan prosedur yang telah ditetapkan.

Justeru itu, (Dalib, A. R. 2003) berpendapat bahawa kebanyakan orang kurang mengetahui bahawa kaedah mencegah adalah lebih baik daripada membayar ganti rugi selepas berlaku kemalangan. Kemalangan adalah perkara yang penting dan

berkait rapat dengan keselamatan yang harus dititikberatkan oleh pengguna makmal kejuruteraan. Pernyataan ini diperluaskan lagi oleh Co Van (1995) di mana perkataan kemalangan sinonim jika dikelaskan kepada kecederaan yang tidak dapat dikawal atau disebabkan oleh kecuaiannya yang menjadi sebahagian daripada diri seseorang.

Keadaan ini sememangnya dengan mudah dapat dilihat di sektor industri. Hal ini berlaku kerana sikap para pekerja yang mengambil mudah terhadap isu keselamatan dan kesihatan di tempat kerja (Dalib, A. R., 2003). Oleh yang demikian, pihak pengurusan bertanggungjawab mengubah sikap pekerja dengan memberi keutamaan terhadap keselamatan dan kesihatan.

Selaras dengan hasrat kerajaan, pihak majikan dan pekerja perlulah mengambil bahagian dalam aspek keselamatan dan kesihatan bagi mengurangkan kemalangan di tempat kerja. Namun demikian, kadar kes-kes kemalangan di tempat kerja masih lagi berterusan. Ahmad, A. L. (2004) berpendapat bahawa kadar kes-kes kemalangan yang berlaku ini telah menjadi satu *trend* yang masih tidak menampakkan penurunan yang ketara. Berdasarkan Laporan Kualiti Hidup dalam Ahmad, A. L. (2004) yang dikeluarkan oleh Unit Perancangan Ekonomi (EPU) Jabatan Perdana Menteri pada tahun 2002, kadar kemalangan di tempat kerja pada tahun 1990 ialah sebanyak 17.8 kes bagi setiap 1000 orang pekerja. Walau bagaimanapun jumlah itu telah menurun kepada 10.3 kes pada tahun 2000 dan berkekalan hingga ke hari ini.

Berdasarkan statistik kemalangan itu, walaupun terdapat penurunan tetapi kadar berlakunya kemalangan masih berada pada tahap yang tertinggi. Beliau juga menyatakan bahawa kadar yang masih tinggi itu menunjukkan bahawa keadaan tersebut berlaku kerana cara dan pendekatan yang diamalkan dalam menguruskan OSH mungkin tidak cukup efektif. Justeru itu, anjakan paradigm dalam pemikiran dan usaha yang gigih perlu dititikberatkan dalam menangani masalah-masalah dalam mengurangkan kemalangan di tempat kerja.

Bagi pandangan penyelidik, keselamatan perlu dititikberatkan bagi mengurangkan lagi kadar statistik kemalangan. Perkataan 'lebih baik mencegah daripada merawat' menunjukkan bahawa keselamatan adalah satu aspek penting yang perlu diutamakan. Sikap pencegahan awal perlu diterapkan dalam diri setiap insan supaya tidak berlaku sebarang perkara yang tidak diinginkan.

2.3 Piawaian OSHA

Piawaian dan peraturan *Occupational Safety and Health Administration* (OSHA) terdapat dalam *29 Code of Federal Regulations* (29 CFR 1900-1999) di mana piawaian keselamatan dan kesihatan pekerjaan industri tertakluk kepada piawaian CFR1910. Kategori major piawaian ini ditunjukkan dalam Jadual 2.1.

Jadual 2.1: Piawaian Keselamatan dan Kesihatan Pekerja Industri (Wentz, C.A. 1999)

<i>Section</i>	<i>Safety Subject</i>
<i>D</i>	<i>Walking-working surface</i>
<i>E</i>	<i>Means of agrees</i>
<i>G</i>	<i>Occupational health and environmental control</i>
<i>H</i>	<i>Hazard materials</i>
<i>I</i>	<i>Personal protective equipment (PPE)</i>
<i>J</i>	<i>General environmental control</i>
<i>K</i>	<i>Medical and first aid</i>
<i>L</i>	<i>Fire protection</i>
<i>N</i>	<i>Materials handling and storage</i>
<i>O</i>	<i>Machenary and machine guarding</i>
<i>P</i>	<i>Hand and portable powered tools and other handheld equipment</i>
<i>Q</i>	<i>Welding, cutting and brazing</i>
<i>R</i>	<i>Special industries</i>
<i>S</i>	<i>Electrical</i>
<i>T</i>	<i>Commercial diving operations</i>
<i>Z</i>	<i>Toxic and hazardous substances</i>

2.4 Keselamatan

Sebelum memasuki sebuah makmal kejuruteraan, sebagai pengguna adalah perlu untuk mengetahui peraturan keselamatan di dalam makmal tersebut. Di peringkat awal, pensyarah sepatutnya menerangkan peraturan keselamatan kepada pelajar-pelajar. Peraturan keselamatan dalam makmal haruslah dipelajari dari semasa ke semasa (Idris, M. I. *et al.*, 2002).

Ini kerana punca-punca bahaya perlu diketahui dan tabiat kerja yang baik serta selamat perlulah diamalkan bagi mengelakkan sesuatu kejadian yang tidak diingini berlaku. Ini disokong oleh Moazzem (1985) yang menyatakan manusia merupakan unsur yang penting bagi melahirkan persekitaran yang selamat dan pengurusan yang tegas dapat menghindarkan berlakunya kemalangan.

2.4.1 Keselamatan Diri

Keselamatan diri adalah amat penting. Semasa melakukan kerja amali dalam makmal, pengguna atau pelajar perlulah mematuhi kesemua peraturan keselamatan dalam makmal untuk memastikan mereka terlindung daripada segala bahaya semasa melakukan kerja tersebut (Ludin, K. Z., 2005).

(i) Sikap

Sikap adalah faktor yang seringkali dikaitkan dengan kemalangan yang berlaku di makmal. Oleh yang demikian, semasa melaksanakan sesuatu kerja adalah tanggungjawab pengguna untuk memastikan ruang kerja dalam keadaan bersih. Segala arahan yang ditetapkan perlulah dipatuhi, bermula dengan merancang aktiviti yang akan dijalankan dengan baik dan berprosedur (Idris, M. I. *et al.*, 2002).

Sikap pengguna yang cuai dalam mengenali alat dan mengetahui cara penggunaannya adalah faktor yang juga seringkali menyebabkan baik kecil mahupun besar kecederaan berlaku (Halimatun dan Zaiton, 1994; Idris, M. I.

et al., 2002). Maka sikap prihatin terhadap sebarang kerosakan peralatan haruslah dilaporkan kepada pensyarah bertugas.

Demikian juga hal sekiranya berlaku kemalangan, pengguna yang berada di makmal atau bengkel tersebut haruslah melaporkan kepada pensyarah atau juruteknik yang bertugas (Grover F. dan Wallace P. (1979). Ini bertujuan untuk mengelakkan sebarang kemalangan itu menjadi lebih buruk lagi.

Oleh itu, sikap adalah faktor yang tidak pernah lari dikaitkan dengan punca berlakunya kemalangan. Walau bagaimanapun, dengan amalan mementingkan keselamatan mampu mengikis sedikit sebanyak sikap yang negatif terhadap mengamalkan cara kerja yang tidak selamat. Contohnya cuai terhadap penggunaan peralatan yang membahayakan kesihatan seperti memotong kayu sambil bersebang.

(ii) Pakaian

Idris, M. I. *et al.* (2002) menyatakan beberapa perkara yang perlu dilakukan sebelum sebarang kerja makmal dijalankan adalah berkenaan pakaian. Pakaian hendaklah dikemaskan, iaitu lengan baju yang panjang mesti digulung hingga ke atas siku. Semasa menjalankan kerja makmal, pengguna seharusnya menggunakan pakaian pelindung seperti baju bengkel, apron dan sarung tangan. Pelajar tidak digalakkan berambut panjang tetapi jika berambut panjang maka diharuskan diikat atau disepit supaya tidak mengganggu sewaktu bekerja.

Perhiasan diri yang diperbuat dari logam seperti jam tangan, rantai emas, loket, cincin dan lain-lain harus dielakkan pemakaiannya. Alat perlindungan mata perlulah dijaga semasa berada di tempat merbahaya, maka adalah perlu untuk memakai alat perlindungan mata bagi mengelakkan sebarang percikan yang membawa kepada kemalangan yang tidak diingini.

Pemakaian kasut yang bertutup dan bertapak getah semasa bekerja di dalam makmal atau bengkel haruslah diutamakan untuk mengelakkan terjadinya sebarang kejutan elektrik dan tepijak benda-benda yang tajam (Nota Keselamatan PKB, 2004). Cara berpakaian amat dititikberatkan walaupun isu ini nampak kecil pada pandangan mata kasar tetapi kesan daripada kelalaian ini akan menyebabkan keselamatan diri pengguna makmal terjejas.

(iii) Keadaan fizikal

Tubuh badan yang sihat amat dititikberatkan kepada pelajar yang akan menjalankan kerja amali di dalam makmal atau bengkel. Ini bertujuan untuk mengelakkan daripada berlakunya kecederaan akibat fisiologi badan yang tidak seimbang. Pelajar juga disarankan agar memastikan yang diri mereka tidak mengantuk, disamping penglihatan dan pendengaran jelas sebelum menjalankan sebarang kerja makmal atau bengkel (Idris, M. I. *et al.*, 2002; Stranks, 2003). Oleh itu, faktor kesihatan membawa peranan dan kesan yang buruk sekiranya tidak diambil perhatian sepenuhnya.

(iv) Peralatan keselamatan

Di dalam susunan keutamaan mengenai langkah-langkah kawalan yang diambil untuk keselamatan dan kesihatan pekerja di tempat kerja, kegunaan peralatan keselamatan untuk mencapai matlamat ini, berada di tahap yang paling rendah berbanding dengan langkah-langkah kawalan yang lain seperti penghapusan penggunaan bahan-bahan berbahaya melalui proses baru, penggantian bahan-bahan pengubahsuaian proses dan lain-lain (Buletin OSH, 2004).

Namun demikian, majikan dan pengurus sesebuah organisasi hendaklah berusaha untuk melindungi keselamatan dan kesihatan semua pekerjanya semasa ditempat kerja. Cara yang paling pratik adalah dengan membekalkan dan menggalakkan penggunaan peralatan keselamatan (Buletin OSH, 2004). Walaupun majikan mempunyai kewajipan atau tanggungjawab untuk menyediakan peralatan keselamatan untuk kegunaan semua pekerjanya, pekerja-pekerja sendiri juga mempunyai tanggungjawab atau kewajipan untuk menggunakan peralatan tersebut dengan betul pada setiap masa. Buletin OSH (2004) telah menyenaraikan dua jenis peralatan keselamatan ketika pengendalian makmal adalah seperti berikut:

- (a) Peralatan keselamatan (termasuklah peralatan perlindungan diri dan yang digunakan bersama oleh setiap kakitangan). Peralatan keselamatan memberi dua jenis perlindungan iaitu terhadap tindakan kakisan asid dan bes, dan terhadap kontaminasi, terutamanya oleh

bahan-bahan kimia toksik. Adalah penting untuk mengetahui pelbagai jenis peralatan keselamatan yang ada. Kefahaman sepenuhnya terhadap penggunaan peralatan keselamatan dan penjagaan peralatan perlindungan diri.

- (b) Peralatan Tindakan Kecemasan adalah penting untuk mengetahui berbagai jenis peralatan tindakan kecemasan yang terdapat di makmal-makmal. Peralatan ini seharusnya pelajar dan pensyarah mengetahui cara menggunakan berbagai jenis peralatan tindakan kecemasan dan tempat ianya diletakkan.

2.4.2 Keselamatan peralatan

Amalan keselamatan yang kedua pula adalah mengenai keselamatan peralatan di mana melibatkan mesin dan juga peralatan yang digunakan dalam makmal. Kemalangan bukan sahaja boleh berlaku disebabkan oleh diri sendiri tetapi juga melalui peralatan yang digunakan oleh pengguna.

Faktor kemalangan di tempat kerja disebabkan oleh kesalahan pengendalian, mesin tidak lengkap dengan perlindungan keselamatan, muatan melebihi had dan pekerja kurang mahir dalam mengendalikan mesin atau jentera. Salah guna atau penggunaan peralatan yang kurang mahir juga boleh menyebabkan kemalangan berlaku (Kok, S. T. 1989). Manakala menurut pendapat Rajuli, M. B. M., (1989), keselamatan mesin adalah seperti berikut:

- (i) Sebelum menggunakan mesin, pelajar haruslah mengetahui dan memahami cara mengguna, mengendali dan memberhentikan mesin dengan cara yang betul.
- (ii) Mengetahui tempat yang merbahaya di atas mesin. Tahu bila waktunya menggunakan dan mengenakan pelindung mata dan bila masanya perlu memegang sesuatu alatan elektrik.
- (iii) Perkakasan kuasa perlu dijaga supaya bersih dan kering. Kekotoran atau longgokan gris yang terkumpul boleh menyebabkan berlaku litar pintas.

- (iv) Pastikan bahagian yang beroperasi di mesin mempunyai pelindung atau penghadang keselamatan.

Manakala langkah-langkah keselamatan bagi peralatan mengikut Ali *et. al* (1989) adalah seperti berikut :

- (i) Penyenggaraan alat-alat hendaklah dilakukan mengikut jadual.
- (ii) Pemeriksaan mingguan dan harian hendaklah dibuat pada alat-alat dan mesin yang digunakan.
- (iii) Kerosakan mesin dan alat-alat hendaklah dilaporkan dengan segera kepada guru untuk tindakan selanjutnya.
- (iv) Mesin dan alat-alat hendaklah dijaga dan digunakan dengan baik berpandukan langkah-langkah serta peraturan-peraturan yang telah ditetapkan.
- (v) Suis hendaklah dipadamkan apabila tidak digunakan.

Keselamatan peralatan juga perlu dititik beratkan bagi mengelakkan kerugian berlaku memandangkan peralatan yang digunakan dalam bengkel adalah mahal. Justeru langkah-langkah keselamatan ini perlu dilaksanakan terutama oleh pengguna bengkel yang berkenaan.

2.4.3 Keselamatan persekitaran

Keselamatan persekitaran dalam makmal adalah bermaksud ia berdasarkan kepada kawasan atau persekitaran tempat kerja atau tempat dimana amali dilakukan. Ini termasuklah susun atur dalam makmal, pengudaraan yang lancar dan baik, pencahayaan yang secukupnya dan ruang yang disediakan untuk melaksanakan amali dalam makmal.

Kawasan atau persekitaran tempat kerja juga boleh menyebabkan kemalangan (Ali *et.al*, 1989). Keselamatan persekitaran ini boleh dielakkan jika langkah-langkah keselamatan dititik beratkan oleh setiap pengguna. Susun atur peralatan atau mesin adalah perlu bagi memberi keselesaan kepada pengguna

makmal. Ruang yang disediakan untuk bergerak dan berjalan dalam bengkel adalah mencukupi. Selain itu, penyusunan yang dilaksanakan dalam bengkel mestilah dapat menjimatkan masa untuk mencari dan menyesuaikan alat ketika bekerja (Rajuli, M. B. M., 1989). Faktor susunan mesin dan peralatan juga dapat menarik minat pengguna untuk melakukan kerja amali di samping memberi dorongan yang tinggi untuk menyiapkan kerja amali dengan baik. Selain itu kerja-kerja dalam makmal dapat dilaksanakan dengan lebih sistematik dan berkesan. Disamping itu juga memudahkan pengguna untuk mencari peralatan-peralatan yang hendak digunakan.

Pengudaraan dalam makmal juga diperlukan. Makmal hendaklah mempunyai pengedaran udara yang lancar dan baik, kalau boleh dipasangkan kipas ekzos supaya dapat menyerap udara kotor keluar (Rajuli, M. B. M., 1989). Pengudaraan yang baik dan lancar dapat memastikan keselesaan pengguna apabila menjalankan kerja amali di dalam makmal. Makmal perlulah mempunyai pintu dan tingkap yang secukupnya untuk memastikan udara kotor tidak terperangkap didalamnya bagi menjamin keselamatan dan keselesaan kepada pengguna makmal tersebut.

Pencahayaan sewaktu melakukan kerja dalam makmal juga amat penting. Ini kerana pencahayaan ini tidak mencukupi ia boleh mendatangkan mudarat atau masalah kepada pengguna bengkel tersebut. Makmal mestilah dipasang lampu yang sesuai dan secukupnya, biasanya lampu yang dipasang ialah lampu kalimantang kerana ia dapat memberikan pencahayaan yang baik dan secukupnya. Selain itu, makmal juga perlu mempunyai tingkap atau pintu yang secukupnya untuk cahaya matahari masuk menyinari makmal tersebut.

Makmal mestilah mempunyai peralatan keselamatan seperti alat pemadam api, pintu kecemasan, peti kecemasan dan sebagainya. Ini kerana kemalangan mudah berlaku sewaktu berada dalam bengkel maka setiap peralatan kecemasan perlulah disediakan. Sebagai contoh, alat pemadam api perlu diletakkan pada tempat terbuka dan mudah diambil serta sentiasa berkeadaan bersiap sedia untuk digunakan (Rajuli, M. B. M., 1989).

Bagi pendapat penyelidik, setiap aspek keselamatan iaitu keselamatan diri, keselamatan peralatan dan keselamatan persekitaran merupakan elemen penting dalam keselamatan di makmal kejuruteraan. Elemen-elemen ini perlu dilihat dengan lebih teliti supaya kemalangan dapat dielakkan.

2.5 Kemalangan

Kemalangan didefinisi sebagai sesuatu kejadian yang di luar kawalan atau jangkaan dan melibatkan kecederaan dan kerosakan (Laney, J.C., 1982). Walaubagaimanapun, keadaan atau pengamalan yang menyebabkan berlaku kemalangan kebiasaannya didalam kawalan. Pengawalan keadaan kerja dengan mengutamakan keselamatan dengan menggunakan kaedah dan prosedur keselamatan tertentu adalah langkah pencegahan. Manakala kemalangan juga ditakrifkan sebagai sesuatu perkara yang tidak dirancang, yang berkemungkinan mengakibatkan kecederaan perseorangan atau kerosakan harta benda (King, R.W. dan Hudson, R., 1985).

Menurut Undang-undang Malaysia dalam Akta 514 (1994), kemalangan merupakan suatu kejadian yang berbangkit daripada atau berkaitan dengan kerja yang mengakibatkan kecederaan maut atau kecederaan tidak maut. Selain itu kemalangan adalah sesuatu keadaan yang tidak dijangka atau tidak dirancang serta terjadi tanpa niat oleh seseorang sehingga boleh menyebabkan kehilangan atau kecederaan (Hollnagel, E., 2004). Walaupun sesuatu perbuatan adalah salah, merbahaya dan dilarang oleh peraturan dan prosedur tetapi keadaan persekitaran tempat kerja yang mempengaruhi pekerja untuk melakukannya (Asfahl, R. C., 2001). Setiap tahun pekerja-pekerja akan ditimpa kemalangan atau didapati tidak sihat untuk menjalankan kerja. Kebanyakannya adalah para pekerja yang bekerja melebihi lima (5) hari seminggu.

Selain itu, menurut Panduan Keselamatan dan Kesihatan Pekerjaan, kemalangan juga boleh ditakrifkan sebagai urutan peristiwa yang tidak dijangkakan dan tidak dirancang berlaku melalui gabungan beberapa sebab lalu mengakibatkan kecederaan fizikal dan mental kepada individu, kerosakan harta benda, kemalangan nyaris, kehilangan atau kejadian merbahaya.

2.6 Struktur kemalangan

Heinrich W.H. dalam Abdul Raouf (2004), pelaksanaan Teori Domino akan melibatkan 88% keseluruhan kemalangan disebabkan oleh perlakuan tidak selamat orang ramai, 10% perlakuan yang tidak berhati-hati dan 2% disebabkan oleh ketentuan Tuhan. Jika dilihat dalam keadaan sebenar, kebanyakan kemalangan terjadi disebabkan oleh perlakuan yang tidak selamat. Contohnya seperti tidak memakai kasut bertutup semasa menjalankan kerja makmal. Ini akan menyebabkan bahaya sekiranya bahan yang dikendalikan misalnya adalah asid yang menghakis menitis jatuh dan terkena kaki, maka perlakuan dan sikap yang demikian akan mengundang kemalangan.

Abdul Raouf (2004) menyatakan bahawa kemalangan yang bersebab boleh dihalang membolehkan untuk kita mengetahui faktor-faktor penyebab berlakunya kemalangan. Dengan mempelajari beberapa faktor, punca utama kemalangan dapat disingkirkan dan langkah-langkah yang perlu diambil untuk menghalang kebiasaannya berlakunya sesuatu kemalangan itu. Penyebab utama ini boleh dikelaskan kepada “serta merta” dan “penyumbang”. Pengelasan ini juga disokong oleh Wentz C. A. (1999) yang menyatakan bahawa kemalangan berlaku secara langsung dan tidak langsung serta disebabkan oleh penyebab berlakunya kemalangan yang asas. Berikut adalah perkara-perkara yang menyebabkan berlakunya kemalangan hasil kajian Wentz C. A. (1999) adalah seperti berikut:

- (i) Polisi keselamatan tidak dikenalpasti dan berfungsi dengan baik.
- (ii) Tanggungjawab, kuasa dan kebertanggungjawaban tidak dinyatakan dengan jelas.
- (iii) Hanya menekankan soal produk tapi tidak soal keselamatan.
- (iv) Kurang komunikasi dengan pihak pengurusan.
- (v) Rekabentuk dan pemilihan kelengkapan, bahan kimia dan proses yang tidak selamat.
- (vi) Pemeriksaan yang kurang teliti terhadap prosedur keselamatan.
- (vii) Kurangnya prosedur dan latihan keselamatan bagi keadaan normal dan kecemasan.
- (viii) Kurang arif dengan pemilihan pekerja, penyeliaan dan penghargaan.

Penyebab serta merta adalah tindakan yang tidak berhati-hati dibuat oleh pekerja dan keadaan kerja yang tidak selamat. Manakala penyebab penyumbang pula adalah disebabkan oleh faktor yang berhubung dengan pengurusan, persekitaran yang melibatkan keadaan fizikal dan mental pekerja. Gabungan penyebab ini haruslah memusat dalam bentuk akibat berlakunya suatu kemalangan.

Bagi pemahaman penyelidik, kemalangan tidak termasuk dalam kejadian yang disebabkan oleh kesilapan seseorang, contohnya jika dia cuai dan gagal mengambil langkah berjaga-jaga. Jika kejadian yang akan berlaku diketahui akibat kecuaiannya, ia bukanlah kemalangan pada peringkat itu, dan orang yang cuai tersebut boleh dipertanggungjawabkan atas kerosakan dan kecederaan orang lain. Dalam kemalangan sebenar, tiada siapa boleh dipersalahkan, kerana peristiwa tersebut tidak dijangka atau kebarangkaliannya terjadi amat rendah.

2.7 Kajian lepas

Terdapat banyak kajian berkaitan dengan keselamatan telah dijalankan oleh pengkaji dalam dan luar negara, di antaranya adalah kajian tinjauan Juhaidi Zamani (2001) terhadap amalan keselamatan bengkel di KUiTTHO yang memfokuskan terhadap sikap, kefahaman serta kepekaan pelajar terhadap kepentingan amalan keselamatan di dalam bengkel telah dijalankan. Melalui dapatan kajiannya, pembolehubah tersebut amat dititikberatkan oleh pelajar dalam mengamalkan keselamatan bengkel.

Jaafar, M. I. (2001) juga telah menjalankan kajian terhadap amalan keselamatan di bengkel kayu kejuruteraan awam dari aspek kemudahan asas yang disediakan, susun atur di dalam bengkel, sikap tanggungjawab serta disiplin yang diamalkan di tiga buah politeknik iaitu Politeknik Ungku Omar, Politeknik Port Dickson dan Politeknik Shah Alam. Melalui hasil dapatan kajiannya secara keseluruhan pelajar dan pensyarah berpuas hati terhadap keempat-empat pembolehubah yang dikaji yang menjadi amalan keselamatan di bengkel kayu di ketiga-tiga buah politeknik tersebut.

Pengkaji Ong, Y. B. (1999) pula telah menjalankan kajian berkenaan Pengurusan Makmal Sains Sekolah Menengah yang bertujuan untuk mengenali ciri-ciri pengurusan di dalam makmal Sains Sekolah Menengah dari segi kemudahan

RUJUKAN

- Abdul Ghafar, M. N. (1999). *"Penyelidik Pendidikan"*. Skudai : Universiti Teknologi Malaysia.
- Abdul Ghani, M. A (2003). *"Amalan Keselamatan makmal Sains Dikalangan Pelajar Di sekolah Menengah Di Daerah Sarikei, Sarawak."* Tesis Ijazah Sarjana Muda Sains Serta Pendidikan yang tidak diterbitkan. Universiti Teknologi Malaysia.
- Abdul Rauof (2004). *"Theory of Accident Causes"*
<http://turva.me.tut.fi/iloagri/natu/tac.htm>
- Abu, R. dan Hamzah, R (1997). *"Pedagogi 1: Kurikulum dan Pengurusan BilikDarjah"*. Selangor: Longman Malaysia Sdn. Bhd
- Ahmad, A. L. (2004). *"Peraturan baru pengurusan keselamatan pekerja diperkenal"*. Utusan Malaysia, 8 Januari 2004
- Ali, H. *et al.* (1989). *Teknologi Penyejukan Dan Penyaman Udara*. Edusystem Sdn Bhd. Kuala Lumpur.
- AM, A. dan Austin, J: The effects of conducting behavioral observations on the behaviour of the observer. *"Journal of Applied Behavior Analysis."* 2004; 37: 457-468.

- Asfahl, R. C. (2001). *“Industrial Safety and Health Management”*. New Jersey, United States of America.
- Ashaari, O. (1999). *“Pengurusan Sekolah Satu Panduan Lengkap”*; Siri Pengajian dan Pendidikan Utusan. Kuala Lumpur: Utusan Publication & Distributor Sdn. Bhd.
- Badwi, A. A. (2000). "Pelancaran Kempen Bulan Keselamatan da Kesihatan Pekerjaan 2000" Dewan Tun Hussien Onn PWTC. 19 Oktober 2000. Ucapan.dat.
- Bahari, I. (2006): *“Pengurusan Keselamatan dan Kesihatan Pekerjaan.”* Ed. Ke-2. Kuala Lumpur: McGraw Hill; 2006
- Baley, J. W. (1977). *“A Guide to Effective Industrial Safety.”* Huston, Texas: Gulf Publishing.
- Best, J. W. & Kahn, J. V. (1998). *“Research ini education.”* 8th Ed. USA: Ally & Bacon.
- Chua, Y. P. (2006). *“Kaedah Penyelidikan. Selangor”* .McGraw-Hill (Malaysia) Sdn. Bhd.
- Cohen, L. and Manion (1989). *“Research Methods in Education”* 3rd Edition, London: Routledge
- Dahalan, A. F. (2006). *“Penggunaan Teknologi Dalam Pembelajaran Kejuruteraan Elektrik Di Politeknik Malaysia.”* Universiti Tun Hussien Onn Malaysia: Tesis Sarjana. Emat. Y. (2005). Pendidikan Teknik dan Vokasional Di Malaysia. IBS Buku Sdn. Bhd.

- Dalib, A. R. (2003). "*Poor Response To Work Safety Seminar*". New Straits Time, 19 Ogos 2003
- Ee, A. H. (1990). "Pedagogi Satu Pengenalan": Siri Pendidikan Fajar Bakti. Petaling Jaya: Fajar Bakti Sdn. Bhd.
- Goetsch, D. L. (1998) terjemahan oleh Mat Rebi Abdul Rani dan Mohd Zubli Bahak (2004) "*Melaksanakan Pengurusan Keselamatan Menyeluruh : Keselamatan, Kesihatan dan Daya Saing dalam Pasaran Global*". Skudai : Universiti Teknologi Malaysia.
- Grover, F. dan Wallace, P. (1979) terjemahan oleh Ahmad Saat dan Mohd Zubir Mat Jafri (1993). "*Pengelolaan dan Pengurusan Makmal*". Pulau Pinang : Universiti Sains Malaysia.
- Hamdan, H dan Abdul Majid, Z (1994). "*Keselamatan Makmal*". Ampang Selangor: Dewan Bahasa dan Pustaka
- Hammer, W dan Price, D. (2001). "*Occupational Safety Management and Engeneering*" the Fifth Edition. Prentice Hall, Inc. Upper Saddle River, New Jersey.
- Hollnagel, E. (2004). "*Barriers and Accident Prevention.*" University of Linkoping. Ashgate Publisng Company. Sweden
- Hughess, P. dan Ferret, E. (2003). "*Introduction to Health and Safety at Work*". The Handbook for NEBOSH National General Certificate. United Kingdom: Butterworth Heinemann.
- Husin, N. (2007). "*Kursus Keselamatan Makmal dan Bengkel.*" Diperolehi pada 19 Oktober 2007, daripada <http://www.ppsk.usm.my/opms>

- Isa, M., Borhanuddin, S., Jamudin, N., Hamzah, N., dan Salwani (2002). *“Pengajian Kejuruteraan elektrik dan Elektronik Tingkatan 4”*. Kuala Lumpur: Dewan Bahasa dan Pustaka
- Ismail, B. (2002). *“Pengetahuan Sendiri Di dalam Pengurusan Keselamatan Dan Kesihatan Pekerja”*. Kuala Lumpur: Mc Graw- Hill Education.
- Jaafar, M. I. (2001). Tesis Ijazah Sarjana Pendidikan Teknikal *“Amalan Keselamatan Di Bengkel Kerja Kayu Kejuruteraan Awam (Satu Tinjauan Di Politeknik Ungku Omar, Politeknik Port Dickson Dan Politeknik Shah Alam)”*. Universiti Teknologi Malaysia.
- Jamal Khan, M. K. (2001). *“Sudut Pengenalan Akta Keselamatan dan Kesihatan Pekerjaan 1994 (Akta 514)”*. OSH Buletin Institut Keselamatan dan Kesihatan Pekerjaan, Sekolah Pengurusan UUM. Jilid 1 bil 2 Jun 2001
- James Co Van (1995). *“Safety Engineering”*. New York; John Wiley & Sons
- Kamaruddin, M. H. (2001). *“Modul Pembelajaran Sains & Matematik.”* Johor: Universiti Teknologi Malaysia
- King, R.W. dan Hudson, R. (1985). *“Construction and Safety Handbook.”* Butterworth & Co. London, United Kingdom.
- Kok, S. T. (1989). *“Teknologi Kimpalan Dan Fabrikasi Logam.”* Penerbit Fajar Bakti Sdn Bhd. Selangor.
- Krejcie, R. V., dan Morgan, D. W. (1970). *“Determining Sample Size for Research Activities”*
- Laney, J.C. (1982). *Site Safety*. Edisi Pertama. Construction Press. Amerika Syarikat

- Ludin, K. Z. (2005). "*Pelaksanaan Keselamatan Di Makmal Kejuruteraan Politeknik Sultan Salahuddin Abdul Aziz Shah, Shah Alam.*" Universiti Tun Hussein Onn Malaysia. Tesis Sarjana.
- Mahyudin, R., Elias, H., dan Abu Bakar, K. (1997). "*Pedagogi 2 Pelaksanaan Pengajaran: Siri Pendidikan Longman*". Selangor: Longman Malaysia Sdn Bhd.
- Marican, S. (2005). "*Kaedah Penyelidikan Sains Sosial.*" Petaling Jaya, Selangor: Pearson Malaysia Sdn. Bhd.
- Mill, R. C. (1992). "*Human Factors in Process Operations*". United Kingdom: Institution of Chemical Engineers.
- Mohd Majid Konting (1993). "*Kaedah Penyelidikan Pendidikan.*" Kementerian Pendidikan. Kuala Lumpur: Dewan Bahasa Dan Pustaka
- Mohd Zulpakar, K. A (2008). "*Amalan Keselamatan Bengkel Di Kalangan Pelajar-Pelajar Tingkatan 3 Aliran Kemahiran Hidup Semasa Melakukan Kerja-Kerja Amali Di Sekolah Menengah Kebangsaan Taman Universiti, Johor*". Universiti Teknologi Malaysia:Tesis Sarjana Muda
- Mustapha, H. (2000). "*Amalan Peraturan Keselamatan Bengkel di kalangan Pelajar 4 STP (KA/J/E) Kemahiran Hidup Di Fakulti Pendidikan Universiti Teknologi Malaysia, Skudai. Satu Tinjauan*". Projek Sarjana Muda: U.T.M
- Nota Keselamatan PKB (2004) "*Keselamatan Makmal*"
<http://pkbjke.tripod.com/note/keselamatan.htm>
- Ong, Y. B. (1999). Tesis Ijazah Sarjana Muda : "*Pengurusan Makmal Sains Sekolah Menengah*" Nov. 1999, Universiti Malaya.

- Othman, N (2006). *“Tahap Kefahaman Pelajar Tingkatan Empat terhadap Amalan Keselamatan Makmal Serta Teknik Asas Pengendalian Radas Di sekolah.”* Tesis Ijazah Sarjana Muda Sains Serta Pendidikan yang tidak diterbitkan. Universiti Teknologi Malaysia.
- Rajuli, M. B. M. (1989). *“Teknologi Automotif.”* International Book Service. Selangor.
- Razzaly, W. (2001). *“Penentuan Opsyen bagi makmal program kejuruteraan jarak jauh”*. Jurnal Pendidikan Teknikal 2001 Jilid 1. bil. 1 Jabatan Pendidikan Teknikal. Kementerian Pendidikan Malaysia.
- Richard, S. Sharf (2001). *“Life’s Choices Problem and Solutions.”* Belmont USA: Brooks/Cole Thomson Learning.
- Saleh, Z. (2000). Tesis Ijazah Sarjana Muda: *“Keselamatan Makmal Sains di sekolah-ekolah Menengah”*. Mac 2000: Universiti Teknologi Malaysia.
- Shaari, A. R. (1993). *“Tinjauan Terhadap Amalan Keselamatan di Bengkel Pemasangan Elektrik di Sekolah Menengah Vokasional Ipoh, Kuala Kangsar Taiping, Perak”*. Tesis Sarjana Muda, Universiti Teknologi Malaysia.
- Sharudin, S. A (2008), *“Faktor Yang Mempengaruhi Keberkesanan Pengajaran Dan Pembelajaran Di Dalam Bengkel Vokasional Di Dua Buah Sekolah Menengah Teknik Di Negeri Sembilan”* Universiti Teknologi Malaysia:Tesis Sarjana Muda
- Wentz C. A. (1999). *“Safety, Health & Environmental Protection”*, International Edition Environmental Engineering Series. United State: Mc-GrawHill.
- Yaakub, N. F. (1984). *Psikologi Pendidikan*. Dewan Bahasa dan Pustaka. Kuala Lumpur.