

**KAJIAN PERSEPSI PELAJAR TERHADAP AMALAN KESELAMATAN  
BENGKEL KEJURUTERAAN AWAM (PERKAYUAN)**

**MIOR MOHD. SUHAIRIN B. MIOR ISMAIL**

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

**Fakulti Teknologi Kejuruteraan  
Kolej Universiti Teknologi Tun Hussein Onn**

**SEPTEMBER, 2003**

Untuk ayahanda dan bonda, terima kasih atas sokongan dan galakkan yang diberi pada anakanda. Tidak lupa juga kepada rakan-rakan seperjuangan yang banyak membantu menjayakan projek ini.



PTTA UTHM  
PERPUSTAKAAN TUNKU TUN AMINAH

## PENGHARGAAN

Syukur ke hadrat Ilahi kerana dengan berkat keiznannya, saya dapat menyiapkan projek Sarjana dengan jayanya pada masa yang telah ditetapkan. Kesempatan ini saya ingin mengucapkan jutaan terima kasih kepada pembimbing projek iaitu Tn. Hj. Md. Yusof B. Jamar@Jamil yang banyak memberi nasihat dan tunjuk ajar sehinggalah projek ini disiapkan.

Terima kasih juga diucapkan kepada Pengarah dan Ketua Bengkel Kejuruteraan Kayu di Politeknik Ungku Omar, Ipoh iaitu Lt. Kolonel Ir. Hj. Zakaria bin Omar dan En. Zakaria bin Hashim yang sentiasa memberi bantuan semasa projek ini sedang dilaksanakan. Tidak lupa juga kepada pensyarah-pensyarah dan rakan-rakan samada yang terlibat secara langsung atau tidak langsung dalam membantu menyiapkan projek ini.



PERPUSTAKAAN POLITEKNIK UNGKU OMAR  
TUN AMINAH

## ABSTRAK

Amalan keselamatan memainkan peranan utama dalam mengekalkan keselamatan di bengkel dan makmal. Setiap individu dan organisasi perlu sentiasa berwaspada dan mengamalkan keselamatan dengan bijaksana. Kajian ini meninjau sejauh manakah keselamatan bengkel diamalkan oleh pihak yang terlibat dalam melaksanakan peraturan-peraturan keselamatan dalam kerja-kerja amali di bengkel dan juga makmal di mana keselamatan adalah berkait rapat dengan matlamat pendidikan itu sendiri. Kaedah soal selidik digunakan untuk menjalankan kajian ini dan responden yang terlibat adalah terdiri daripada pelajar dan pensyarah yang mempunyai kaitan secara langsung dengan bengkel dan makmal di Politeknik Ungku Omar, Ipoh, Perak. Responden kajian ini terdiri daripada 45 orang pelajar Semester 1 dan 2, Jabatan Kejuruteraan Awam di Politeknik Ipoh, Perak. Kesemua data dianalisis dalam bentuk skor min dan sisihan piawai dengan menggunakan perisian '*Statistical Package for Social Science Series*' (SPSS v11.0). Dapatan kajian menunjukkan bahawa aspek keselamatan diberi perhatian yang wajar sama ada di makmal atau di bengkel.



## ABSTRACT

Safety practise is of paramount importance in workshops and laboratories. Every individual and organization should always be very tactful and practise good safety procedures. This study is to explore how far the practise of proper safety habits being practiced in workshops and laboratories. Questionnaires are used for this study. The respondents consist of students and lecturers who are directly using workshops and laboratories at Ungku Omar Polytechnic, Ipoh, Perak. The respondents are students from Certificate of Civil Engineering Course. Data is analysed using '*Statistical Package for Social Science Series*' (SPSS v11.0) in terms of score mean and standard deviation. Finding shows that safety aspects are given the attention by lecturers as well as students.



PTTA UTHM  
PERPUSTAKAAN TUNKU TUN AMINAH

## KANDUNGAN

<b>BAB</b>	<b>PERKARA</b>	<b>MUKA SURAT</b>
	<b>JUDUL</b>	iii
	<b>PENGHARGAAN</b>	vi
	<b>ABSTRAK</b>	vii
	<b>ABSTRACT</b>	viii
	<b>KANDUNGAN</b>	ix
	<b>SENARAI JADUAL</b>	xii
	<b>SENARAI RAJAH</b>	xiii
	<b>SENARAI LAMPIRAN</b>	xiv
<b>BAB I</b>	<b>Pengenalan</b>	
	1.0 Pengenalan	1
	1.1 Tujuan Kajian	2
	1.2 Latarbelakang Masalah	2
	1.3 Penyataan Masalah	4
	1.4 Persoalan Kajian	5
	1.5 Skop Kajian	5
	1.6 Objektif Kajian	6
	1.7 Kepentingan Kajian	6
<b>BAB II</b>	<b>KAJIAN LITERATUR</b>	
	2.0 Pendahuluan	7
	2.1 Reakabentuk Bengkel	9

2.2	Susun Atur Peralatan Dalam Bengkel	12
2.3	Sistem Pencegahan Kebakaran	15
2.4	Pertolongan Cemas	22
<b>BAB III METODOLOGI KAJIAN</b>		
3.0	Pendahuluan	23
3.1	Rekabentuk Kajian	23
3.2	Lokasi Kajian	25
3.3	Sampel Kajian	25
3.4	Sumber Data	25
3.5	Instrumen Kajian	26
3.6	Prosedur Kajian	28
3.7	Prosedur Analisis Data	29
3.8	Andaian	30
3.9	Kerangka Kerja	31
<b>BAB IV ANALISIS DATA</b>		
4.0	Pengenalan	32
4.1	Hasil Dapatan	33
4.2	Bahagian A – Demografi	33
4.3	Bahagian B	34
<b>BAB V PERBINCANGAN, KESIMPULAN DAN CADANGAN</b>		
5.0	Pengenalan	42
5.1	Perbincangan	42
5.2	Kesimpulan	45
5.3	Cadangan	47
5.4	Penutup	48
<b>BAB VI REKABENTUK PRODUK</b>		
6.0	Pendahuluan	49
6.1	Objektif Pembinaan CD	49
6.2	Kumpulan Sasaran	50
6.3	Isi Kandungan	51

6.4	Rekabentuk Am CD	51
6.5	Keperluan Perkakasan	53
6.6	Perisian	54
6.7	Alat Pengarangan	54

<b>BIBLIOGRAFI</b>	56
--------------------	----

**LAMPIRAN A**

Borang Soal Selidik Kajian	59
----------------------------	----

**LAMPIRAN B**

Data Analisis	65
---------------	----

**LAMPIRAN C**

Contoh Paparan Produk	85
-----------------------	----





## SENARAI JADUAL

NO. JADUAL	TAJUK	MUKA SURAT
2.1	Luas Ruang di Antara Meja	14
3.1	Jadual Skala Likert	28
3.2	Jadual Tafsiran Min	30
4.2	Jadual Tafsiran Keseluruhan Min Bagi Keempat-empat Sub Dimensi	35
4.3	Sikap	36
4.4	Ruang	38
4.5	Peralatan	39
4.6	Alatan Pencegahan Kebakaran	41



PTIA UTHM  
PERPUSTAKAAN TUNKU AMINAH

**SENARAI RAJAH**

<b>NO. RAJAH</b>	<b>TAJUK</b>	<b>MUKA SURAT</b>
3.1	Langkah kerja untuk melakukan kajian	31



**PTTA UTHM**  
PERPUSTAKAAN TUNKU TUN AMINAH

**SENARAI LAMPIRAN**

<b>LAMPIRAN</b>	<b>TAJUK</b>	<b>MUKA SURAT</b>
A	Borang Soal Selidik	59
B	Data Analisis	65
C	Contoh Paparan Produk	85



**PTTA UTHM**  
PERPUSTAKAAN TUNKU TUN AMINAH

## BAB I

### PENDAHULUAN

#### 1.0 Pengenalan

Memandangkan sekarang ini peralatan bengkel yang bertambah seiring dengan pertambahan bilangan penggunanya, maka amalan keselamatan tidak boleh diabaikan. Langkah-langkah keselamatan perlu diutamakan sebelum sesuatu yang lebih buruk terjadi seperti kehilangan nyawa. Sikap dan kesedaran terhadap keselamatan bengkel mesti dipupuk di semua peringkat pengguna bengkel. Keselamatan bengkel adalah tanggungjawab bersama antara pihak pengguna dan perlu diberi perhatian serius dari masa ke semasa. Manakala setiap individu yang terlibat mesti melengkapkan diri dengan pengetahuan keselamatan dan sentiasa mengamalkan budaya kerja yang teratur dan selamat.

Kita sepatutnya mengetahui bahawa bengkel adalah suatu kawasan yang berisiko tinggi. Kemalangan boleh berlaku pada bila-bila masa. Dalam keadaan biasa, tempat-tempat ini sepatutnya tidak membahayakan dan selamat untuk melakukan kerja-kerja harian. Tetapi apabila berlakunya kemalangan, penilaian dan kawalan keadaan yang secukupnya perlu difikirkan sebelum kerja dapat diteruskan. Aspek keselamatan selalu diabaikan oleh kebanyakan orang. Aspek keselamatan akan diberi perhatian penuh apabila berlakunya sesuatu kemalangan. Sikap ini seolah-olah telah menjadi 'trend' dan ia adalah sesuatu yang tidak bagus. Adalah

lebih baik kita berhati-hati dahulu sebelum apa-apa terjadi ke atas mana-mana pengguna bengkel tersebut.

### **1.1 Tujuan Kajian**

Tujuan kajian ini adalah untuk mengenali aspek-aspek keselamatan yang sering diabaikan oleh pengguna dan pengurusan bengkel di dalam sesuatu bengkel kerja. Antara aspek keselamatan bengkel yang akan dikaji ialah aspek rekabentuk bengkel, ruang dan pencahayaan dalam bengkel, pengendalian bahan dan alatan dan sistem pencegahan kebakaran.

Dengan ini adalah diharapkan kajian ini dapat memberi gambaran kepada pihak yang terlibat berkaitan masalah-masalah yang timbul dan seterusnya memperbaiki kelemahan tersebut supaya kes-kes kemalangan di bengkel dapat dikurangkan.

### **1.2 Latar Belakang Masalah**

Pembentukan kurikulum di Politeknik Malaysia menitikberatkan kerja amali dan teori. Bagi kursus Kejuruteraan Awam, pelajar akan diwajibkan memasuki bengkel kejuruteraan untuk melakukan kerja-kerja bengkel amali. Ini bersesuaian dengan matlamat penubuhan politeknik untuk melahirkan para lulusan yang berkemahiran tinggi dan berpengetahuan di bidang teori.

Kerja-kerja amali yang dilakukan oleh pelajar adalah sebagai langkah pertama untuk memperolehi kemahiran sebelum menempuh alam pekerjaan yang sebenar. Pendedahan ini banyak memberi manfaat kepada diri pelajar supaya kerja dijalankan dengan lebih sistematik dan sifat tanggungjawab terhadap diri sendiri wujud. Sifat tanggungjawab ini adalah tanggungjawab terhadap keselamatan diri, orang lain dan keselamatan mesin dan peralatan yang digunakan.

Di dalam kursus Kejuruteraan Awam pelajar diwajibkan mengikuti satu mata pelajaran amali di dalam bengkel kerja pada semester satu dan dua. Di dalam bengkel kerja ini pelajar akan diberi penerangan mengenai langkah-langkah keselamatan yang perlu diberi perhatian semasa berada di dalam bengkel tersebut. Ini termasuklah kaedah cara-cara penggunaan mesin dengan betul, langkah-langkah keselamatan yang perlu dititikberatkan semasa menggunakan peralatan bengkel dan tindakan-tindakan yang perlu dibuat sekiranya berlaku kecemasan seperti kebakaran dan kemalangan.

Selain itu, pembinaan bengkel kerja itu sendiri, mestilah mengikut piawaian yang betul dengan penggunaan bahan binaan yang tahan dan mengikut spesifikasi. Rekabentuk bengkel pula mestilah bersesuaian dengan jenis bengkel kerja tersebut. Sistem pencegahan keselamatan kebakarannya mestilah sempurna dan berkeadaan baik sepertimana yang dikehendaki oleh Jabatan Bomba Malaysia.

Pengurusan bengkel juga adalah satu aspek yang penting dalam mewujudkan suasana kerja yang lancar. Kini bengkel kerja diisikan dengan mesin dan peralatan yang baru dan canggih mengikut peredaran zaman. Oleh itu, pengurusan dari segi perlantikan kakitangan bengkel yang berkemahiran dilaksanakan dengan betul. Selain itu, pengurusan dari segi susunatur dan ruang dalam bengkel dirancang dengan teliti. Semua ini dilaksanakan supaya dapat mewujudkan satu amalan kerja di bengkel yang selamat.

### 1.3 Penyataan Masalah

Bengkel merupakan suatu tempat yang digunakan untuk membuat kerja-kerja amali yang berkaitan dengan bidang kejuruteraan. Sememangnya terdapat banyak peralatan dan mesin yang digunakan semasa menjalankan kerja amali. Peralatan dan mesin ini memerlukan kemahiran dalam mengendalikannya. Sekiranya penggunaan mesin dijalankan tanpa pengetahuan dan kemahiran yang betul, ia boleh menyebabkan berlakunya kejadian-kejadian yang tidak diingini terutamanya kemalangan dan kebakaran.

Oleh itu, langkah keselamatan perlu dititikberatkan dalam diri pelajar dan seterusnya terhadap pengurusan di dalam bengkel tersebut. Kemalangan adalah mudah berlaku sekiranya aspek keselamatan bengkel diabaikan. Antara aspek yang boleh menyebabkan kemalangan boleh berlaku adalah sikap cuai dan keadaan bengkel yang tidak mempunyai nilai-nilai menitikberatkan keselamatan pengguna.

Sebenarnya aspek keselamatan ini sering diambil mudah oleh organisasi sesuatu bengkel. Terdapat juruteknik atau tenaga pengajar yang hanya menerangkan aspek-aspek keselamatan dalam bengkel ketika di awal pengajaran sahaja. Selepas pengajaran yang seterusnya aspek keselamatan ini diabaikan. Malahan tanda-tanda amaran tidak banyak dipamerkan dan ada juga peralatan keselamatan kebakaran yang sudah lama tidak ditukar dengan yang baru.

Oleh itu, kajian ini dilaksanakan supaya aspek keselamatan dapat dititikberatkan oleh semua pihak yang menggunakan bengkel kerja tersebut. Selain itu, hasil kajian ini juga nanti diharap dapat meningkatkan minat pelajar untuk mempelajari aspek keselamatan bengkel dengan serius supaya dapat diamalkan ketika menjalankan kerja amali.

#### 1.4 Persoalan Kajian

1. Apakah ciri-ciri keselamatan di bengkel kejuruteraan awam yang di amalkan sekarang?
2. Apakah ciri-ciri amalan keselamatan bengkel awam yang sering diabaikan?
3. Apakah amalan-amalan keselamatan yang baik untuk diterapkan dalam bengkel awam?
4. Apakah cadangan yang perlu dihasilkan untuk meningkatkan tahap keselamatan di bengkel kejuruteraan awam?

#### 1.5 Skop Kajian

Kajian ini difokuskan kepada bengkel kejuruteraan awam yang berada di Politeknik Ungku Omar (PUO), Ipoh, Perak. Ia difokuskan terhadap bengkel perkayuan kejuruteraan awam sahaja. Ini adalah kerana di dalam bengkel ini terdapat kekerapan penggunaan barangan dan peralatan tajam dan mesin-mesin yang mana memerlukan kemahiran dalam mengendalikan setiap peralatan tersebut. Tinjauan akan dibuat terhadap pensyarah dan pelajar yang terlibat dalam proses pembelajaran dan pengajaran pada semester satu sesi 2003/2004 di peringkat Sijil Kejuruteraan Awam.

Hasil kajian ini dapat menilai kebaikan dan kelemahan perjalanan dari segi amalan keselamatan di kawasan bengkel. Amalan-amalan bengkel yang baik dan sempurna akan cuba dikenalpasti dan akan dipersembahkan di dalam bentuk CD. Ini bagi memudahkan proses pembelajaran dan pengajaran (P&P) lebih menarik minat pelajar terhadap amalan keselamatan yang lebih baik.



### 1.6 Objektif Kajian :

1. Mengenalpasti amalan keselamatan bengkel awam yang sering diabaikan melalui persepsi pelajar.
2. Mengenalpasti amalan-amalan keselamatan yang baik untuk diterapkan dalam bengkel awam melalui persepsi pelajar.
3. Menghasilkan satu CD yang memaparkan amalan-amalan keselamatan yang baik untuk dilaksanakan.

### 1.7 Kepentingan Kajian

Kajian ini diharap dapat memberi sumbangan seperti berikut:

1. Pihak pengurusan bengkel dapat merancang satu amalan keselamatan bengkel yang lebih efektif.
2. Dapat menjadikan penghayatan dan minat dalam mempelajari dan mengamalkan kaedah keselamatan yang lebih baik di dalam diri pelajar.
3. Dapat membantu dan memudahkan pensyarah di dalam proses pengajaran dan pembelajaran di dalam topik keselamatan di bengkel awam.
4. Penghasilan CD ini diharap dapat meningkatkan sikap berhati-hati pelajar dalam diri sendiri ketika berada di dalam mana-mana bengkel ataupun ketika berada di alam pekerjaan kelak.

## BAB II

### KAJIAN LITERATUR

#### 2.0 Pendahuluan

Semasa menjalankan kerja di dalam bengkel dan makmal, setiap pelajar perlu mematuhi beberapa peraturan am yang diberikan. Keselamatan dalam bengkel dan makmal bergantung kepada beberapa amalan yang diperlukan yang kadangkala melibatkan alat dan kelengkapan yang khusus (Frank W. G., 1979).

Menurut Raymond E. dan Nancy M. (1987), dalam pengurusan bengkel pendekatan yang sistematik memerlukan perancangan dan pertimbangan terhadap beberapa aspek yang penting termasuk perancangan perbelanjaan, pembekalan dan pembelian alatan, penyenggaraan stok, pelupusan, pengendalian, penstoran alat dan bahan kimia dan tidak terkecuali reka bentuk bengkel/makmal itu sendiri. Setiap aspek tersebut adalah melibatkan keselamatan. Perhatian terhadap keselamatan bengkel dan makmal perlu diberikan keutamaan, iaitu daripada tahap perancangan sehinggalah ke tahap pelaksanaannya. Setiap organisasi yang terlibat dalam pengendalian bengkel dan makmal mestilah mempunyai satu polisi dan peraturan keselamatan yang perlu dipatuhi oleh semua kakitangan di bawah pentadbirannya (Jack B. R. V. dan Joe S., 1995).

Pengurusan dan perkhidmatan jawatankuasa keselamatan sesebuah institusi hanya berkesan jika mendapat sokongan penuh daripada setiap kakitangan di bawah pentadbirannya. Tanggungjawab untuk mengamalkan polisi dan peraturan yang telah disediakan terletak pada tugas dan kedudukan seseorang kakitangan dalam institusi berkenaan. Berdasarkan kepada tujuan ke arah menjaga keselamatan, setiap ahli mestilah menyedari akan risiko dan tanggungjawab masing-masing terhadap keselamatan diri dan juga rakan sekerja yang lain (Bolley J. W. 1977).

Penyataan ini disokong oleh David L. G. (1999) yang menyatakan kakitangan akademik dan pembantu keselamatan bertanggungjawab di bawah arahan ketua jabatan untuk menunjukkan minat dan memberikan perhatian terhadap keselamatan dan kesihatan semasa bekerja. Mereka perlu menanamkan minat dan sikap positif terhadap keselamatan semasa bekerja kepada semua kakitangan di bawah jagaan masing-masing di samping mematuhi aturan keselamatan yang dikeluarkan oleh pihak jabatan dan majikan.

Oleh itu, kakitangan akademik perlu memastikan yang semua alat keselamatan yang diperlukan terdapat di kawasan berkenaan serta berfungsi pada setiap masa dan juga mengarahkan ahli-ahli kumpulan penyelidikan dan pembantunya supaya sentiasa berada dalam suasana kerja yang selamat dan teratur. Pendapat yang sama diberikan oleh Bolley J. W. (1977) iaitu semua kakitangan dan pelajar bertanggungjawab pada dirinya dan juga orang lain untuk melakukan kerja-kerja dalam keadaan yang selamat dan mengikut peraturan keselamatan, mematuhi aturan keselamatan jabatan dan majikan, melaporkan segala kerosakan alat yang dikesan dan yang dijangka boleh menyebabkan kemalangan, memberitahu pembimbing akan segala risiko kecederaan atau kemalangan yang dapat dikesan semasa bekerja disebabkan oleh keadaan luar biasa atau kerosakan alat dan lain-lain.

Teori Domino Heinrich menyatakan, kemalangan berlaku akibat lima sebab yang utama iaitu persekitaran sosial, kesilapan individu, perlakuan atau keadaan yang tidak selamat, kemalangan dan kecederaan (Woodside dan Kocurek, 1997; Goetsch, 1996). Menurut Goetsch (2000), kecederaan yang biasanya berlaku adalah pada bahagian badan belakang, kaki dan jari tangan.

Menurut Mohd. Isa (2001), rasa tanggungjawab di kalangan individu yang terlibat dengan kerja bengkel atau kerja amali berupaya untuk mengatasi masalah yang berkaitan dengan aspek keselamatan di bengkel. Pensyarah secara amnya boleh memberikan satu bentuk motivasi kepada pelajar sebelum dan semasa kerja amali dijalankan supaya pelajar boleh bertindak secara rasional di dalam menyelesaikan masalah yang berkaitan. Bennett (1996) menyatakan, motivasi diri berlaku sekiranya terdapat perubahan tingkahlaku ke arah yang positif yang mana akhirnya dapat membentuk disiplin diri individu.

## 2.1 Rekabentuk Bengkel

Semua bengkel sepatutnya diletakkan dalam bangunan satu tingkat. Biasanya ini menjadi masalah kerana kekurangan kawasan untuk membinanya pada aras yang sama (Raymond E. dan Nancy M. 1987). Oleh sebab itu, perhatian perlu diberikan untuk menentukan aras-aras yang sesuai bagi bengkel atau makmal.

Bengkel atau makmal yang menggunakan peralatan berat seperti mesin sepatutnya diletakkan pada aras terbawah (Robert L. K. 1999). Menurutny lagi bengkel/makmal yang mengandungi bahan mudah terbakar diletakkan pada aras paling atas untuk mengurangkan api daripada merebak ke seluruh bangunan jika berlaku kebakaran. Makmal amali pula boleh ditempatkan pada mana-mana aras yang sesuai dengan tujuan amali tersebut (Raymond E dan Nancy M. 1987).

Saiz bengkel bergantung kepada jenis kerja yang akan dilakukan di dalamnya (Jack B. R. V. dan Joe S. 1995). Menurut Raymond E. dan Nancy M. (1987) pula, bagi bengkel pengajaran, saiznya mesti cukup luas untuk menampung bilangan pelajar-pelajar dan membolehkan seseorang bergerak dengan bebas. Ini adalah ciri keselamatan yang penting. Secara umumnya, bengkel dan makmal yang digunakan dalam institusi pengajian adalah lebih besar daripada bengkel dan makmal di institusi

penyelidikan atau industri (John G. E. dan Norman J. R. 1978).

Perkara yang mesti diambil kira apabila merancang dan merekabentuk sesuatu bilik bangunan yang hendak dijadikan bengkel ialah bahagian-bahagian asasnya. Penyediaan bahagian asas tersebut mesti mengambil kira jenis bengkel, bahan yang digunakan, bentuk, saiz, bilangan pengguna dan sebagainya (Laney J. C., 1982). Di antara bahagian-bahagian fizikal sesebuah bengkel yang perlu diberi perhatian adalah seperti berikut:

Bahan yang digunakan untuk lantai di dalam bengkel bergantung kepada jenis kerja yang akan dilakukan (Dave H., 1998). Dengan itu bahan yang digunakan sebagai lantai pada setiap bengkel dalam bangunan yang sama tidak semestinya sama. Biasanya arkitek akan menentukan jenis bahan yang akan digunakan setelah mengetahui berat muatan yang akan diletakkan di dalam bengkel tersebut. Menurut David L. G. (1999), adalah perlu diingatkan bahawa terdapat peralatan yang bergetar mewakili berat dua atau tiga kali ganda berat statiknya. Oleh itu, adalah wajar supaya beberapa bahagian lantai diasingkan di sekitarnya supaya getaran daripada satu alat tidak akan mengganggu alatan yang lain. Menurutnya lagi, bengkel yang menyimpan alat khusus kadangkala memerlukan hamparan anti statik. Ada pula bengkel yang dipasang dengan lantai terazo atau linoleum supaya mudah dibersihkan dan tidak mengumpulkan habuk. Bahan yang digunakan untuk lantai mesti tahan lasak, senang dibersihkan dan tidak licin. Lantai simen yang digunakan mestilah diperbuat daripada konkrit yang diperkukuhkan dan padat untuk mengurangkan risiko resapan bahan kimia dan lain-lain.

Kebanyakan bengkel memerlukan tingkap yang besar supaya cahaya daripada luar boleh masuk sebanyak mungkin atau bagi tujuan peredaran udara dan sebagai jalan keluar semasa kecemasan (Dave H., 1998). Mohd. Isa (2001), menyokong pendapat ini dengan menyatakan bahawa bagi mendapatkan keselesaan di bengkel, tingkap dan pintu mestilah mencukupi bagi membenarkan pengudaraan dan pencahayaan yang sempurna. Mohd. Isa juga menyatakan bahawa keadaan fizikal yang terlalu panas dan sesak serta keadaan pengudaraan dan pencahayaan yang tidak baik boleh mengganggu kelancaran kerja-kerja amali yang dijalankan.

Menurut David A. dan Mats S. (1996), jika sesebuah bilik tidak mempunyai tingkap, bentuk pengaliran udara yang sesuai haruslah difikirkan. Menurutnya lagi, semua bengkel terutamanya yang melibatkan bahan-bahan yang berdebu dan berasap mestilah mempunyai pengaliran udara yang cukup. Semua tingkap dan alat pengedar udara mestilah mudah dikawal atau mudah digunakan. Pengaliran udara yang baik diperlukan untuk membuang wasap yang terbebas daripada kerja-kerja yang dilakukan. Di samping itu peredaran udara juga diperlukan untuk membuang pencemar udara seperti haba badan, bau badan, karbon dioksida yang berlebihan serta mengurangkan risiko jangkitan penyakit bawaan angin (David L. G., 1999).

Selain itu, tingkap tersebut mestilah mudah dibuka dan selesa bagi pekerja yang menggunakan bengkel. Ini kerana Dave H. (1998) mengatakan tingkap mesti mudah dibersihkan dan dipasang dengan pengadang yang boleh menghalang kemasukan orang yang tidak berkenaan. Selain itu, kedudukan tingkap mestilah dipilih dengan teliti kerana ia memenuhi ruang dinding yang boleh digunakan untuk tujuan-tujuan lain.

Bengkel biasanya mempunyai satu pintu setengah (dua daun pintu, satu besar dan satu kecil). Daun pintu yang besar digunakan apabila peralatan yang besar hendak dibawa masuk melalui pintu. Pintu-pintu bengkel juga mesti dipasang dengan panel kaca supaya seseorang boleh melihat sama ada selamat untuk membuka pintu atau tidak (Dave H., 1998). Ia juga membolehkan seseorang melihat ke dalam bengkel tanpa membuka pintu.

Menurut Robert L. K. (1999), meja kerja di dalam bengkel boleh dikategorikan ke dalam tiga kumpulan iaitu meja yang dipasang di dinding, meja yang terletak di tengah-tengah ruang, berasingan daripada yang lain dan bangku anjung. Meja kerja biasanya dibina supaya ia terlekat kepada lantai atau dinding dan tidak boleh diubah-ubah kedudukannya (David L. G., 1999). Meja begini sesuai jika kerja-kerja yang dilakukan di dalam bengkel tidak berubah. Tetapi jika jenis kerja yang dilakukan mungkin berubah dengan cepat, unit bentuk modul lebih sesuai digunakan.

Jika suatu pengubahsuaian secara besar-besaran dilakukan ke atas bengkel, maka pensyarah yang bertanggungjawab ke atas bengkel berkenaan perlu mengetahui jenis pengubahsuaian yang perlu dilakukan, keperluan pengubahsuaian dan pengubahsuaian itu seharusnya berupaya meningkatkan keberkesanan bengkel berkenaan (Black, *et al.* 1998).

Reka bentuk bengkel yang baik akan memudahkan kawalan ke atas pelajar dan seterusnya dapat memberikan keselesaan di dalam melakukan kerja. Di samping itu, pengurusan reka bentuk bengkel yang baik akan mewujudkan suasana bengkel yang lebih selesa, selamat dan menarik. Aspek seperti ruang, saiz persekitaran dan penyusunan bengkel penting di dalam mewujudkan suasana kerja yang berkesan. Reka bentuk bengkel seharusnya dalam keadaan yang kemas bagi mengelakkan kesesakan, pencahayaan yang tidak baik dan pengudaraan yang kurang sempurna di dalam bengkel.

## **2.2 Susun Atur Peralatan Dalam Bengkel**

Peralatan di dalam bengkel perlulah dipastikan sentiasa tersusun dan keadaan fizikalnya haruslah dalam keadaan yang selamat (Holdsworth and Sealey, 1992). Ini bermakna, peralatan di dalam bengkel haruslah dipastikan sentiasa selamat untuk digunakan bagi tujuan kerja bengkel (Slote, 1987).

Susunan peralatan yang kurang baik akan memungkinkan, seseorang terjatuh disebabkan oleh peralatan yang tidak dikehendaki berada pada laluan tempat berjalan (Goetsch, 2000). Peralatan yang tidak dikehendaki adalah peralatan yang terkeluar dari tempat simpanan asalnya atau berada pada posisi yang boleh menyebabkan seseorang tercedera. Oleh itu, berdasarkan pernyataan di atas dapat dikatakan bahawa susunan peralatan yang kemas dan teratur adalah perlu bagi mengelakkan sebarang

kemalangan dan kecederaan. Di samping itu, tempat simpanan yang sesuai juga perlu diwujudkan bagi memastikan penyimpanan peralatan lebih mudah dan dapat memelihara keadaan fizikal peralatan berkenaan.

Penyelenggaraan peralatan serta perkakasan juga seharusnya dilakukan secara berjadual bagi memastikan keselamatan penggunaannya oleh pelajar. Pengurusan yang baik bukan sahaja dapat mengelakkan kemalangan dan kecederaan individu, malah ia juga dapat mengelakkan daripada berlakunya kerosakan dan kemusnahan peralatan yang digunakan (Hammer and Price, 2001). Oleh itu, peralatan bengkel haruslah dipastikan sentiasa dalam keadaan yang selamat sebelum, semasa dan selepas kerja amali dijalankan.

Peralatan di dalam bengkel mesti disusun dengan sesuai supaya kerja-kerja dapat dijalankan dengan sempurna dan mengelakkan daripada berlaku sebarang kemalangan. Susun atur bengkel mudah alih membolehkannya diubahsuai dari masa ke semasa mengikut keperluan penggunaannya (Robert L. K., 1999). Satu daripada cara untuk mendapatkan kemudahan ialah dengan menggunakan meja yang tidak terlekat kepada lantai atau dinding. Walau bagaimanapun tidak semua meja mudah alih sesuai digunakan di dalam bengkel terutamanya yang melibatkan beban yang tinggi.

Semasa menyusun kedudukan perkakasan bengkel, keselamatan mestilah diutamakan. Menurut John G. E. dan Norman J. R. (1978), adalah perlu dipastikan bahawa ruang di antara perkakas bengkel cukup luas untuk mengelakkan berlakunya kemalangan. Dalam satu bengkel yang terancang, ruang yang luas disediakan di sekitar perkakas supaya penyeliaan, kerja-kerja dan servis dapat dilakukan dengan selesa dan selamat (Bolley J. W., 1977).

Terdapat berbagai-bagai cara menyusun meja panjang di dalam bengkel. Seperti yang telah dinyatakan, ruang di antara meja atau perkakas lain mesti diambil kira. Jadual 2.1 menunjukkan luas ruang yang mesti terdapat di dalam bengkel/makmal. Dave H. (1998) menyatakan, di dalam bengkel yang besar lebih menguntungkan jika meja kerja utama diletakkan di antara meja-meja panjang yang sempit. Meja ini boleh digunakan untuk meletakkan peralatan kecil seperti peralatan



**BIBLIOGRAFI**

Bennet, F. L. (1996). "The Management Of Engineering: Human, quality and ethical aspect of professional practice". New York: John Wiley & Sons.

Black, H. S., Hart, R. C., and Peterson, O. M. (1988). "Laboratory Management: Principles & Practice". New York: Van Nostrand Reinhold Company.

Dave H. (1998). "Construction Safety Manual". London. McGraw Hill, Inc.

David A. and Mats S. (1996). "Building Ventilation: Theory and Measurement". England. John Wiley and Sons. Ltd.

David L. G. (1999). "Occupational Safety and Health. New Jersey. Prentice Hall. Inc.

Frank W. G. (1979). "Occupational Safety and Health Vocation Education". London. Washington D. C.

Geoetsch, D. L. (1993). "Industrial Safety And Health In The Age Of High Technology for Technologist, Engineers and Managers". New York: Maxwell Macmillan International.

Halimatun Hamdan & Zaiton Abdul Majid (1994). "Keselamatan Makmal". Kuala Lumpur: Dewan Bahasa dan Pustaka.

Hammer, W. and Price, D. (2001). "Occupational Safety Management And Engineering". 5<sup>th</sup> ed. Englewood Cliffts, New Lersey: Prentice Hall.

- Holdsworth, B. and Sealey, A. (1992). "Healthy Buildings: A design primer for a living environment". United Kingdom: Longman.
- Jack B. R. V. and Joe S. (1995). "Safety Training Methods". Canada. John Wiley and Sons, Inc.
- Jane E. A. (1986). "Beyond Time Management (Organizing the Organization)". New Jerse. Addison Wesley Publishing Co.
- John G. E. and Norman J. R. (1978) "Safety and Laboratory Practice". London. The Macmillan Press Ltd.
- Krejeie R. V. and Morgan D. W. (1970). "Educational and Psychological Measurement". U.S.A. McGraw Hill, Inc.
- Laney J. C. (1982). "Site Safety". Boston. Allyn and Bacon.
- Mohd Isa Jaafar (2001). "Amalan Keselamatan Di Bengkel Kayu Kejuruteraan Awam: Satu Tinjauan Di Politeknik Ungku Omar. Politeknik Port Dickson dan Politeknik Shah Alam". KUiTTHO: Projek Sarjana.
- Mohd Majid Konting (2000). "Kaedah Penyelidikan Pendidikan ". Kuala Lumpur: Dewan Bahasa dan Pustaka.
- Mohd Najib b. Abdul Ghafar (1999). "Kaedah Penyelidikan Pendidikan ". Skudai, Johor. Tesis Sarjana Muda, Universiti Teknologi Malaysia.
- Raymond E. and Nancy M. (1987). "Construction Safety Management". U.S.A McGraw Hill, Inc.
- Robert L. K. (1999). "Safety Manager's Handbook". Canada. J. J. keller & Associates, Inc.

Siri Asas Kebombaan 6 (1997). "Pencegahan Kebakaran". Kuala Lumpur; Utusan Publications & Distributors Sdn. Bhd.

Slote, L. (1998). "Handbook Of Occupational Safety And Health". New York: John Wiley & Sons.

The St. John ambulance association and Brigade (1987). "First Aid Manual". London. Dorling Kindersley.

Wiersma W. (1995). "Research Methods In Education: An Introduction". Boston. Allyn & Bacon.

William W. F. (1989). "The Basic Essentials of First Aid For the Outdoors. ICS Merrillville. Books, Inc.

Woodside, G. and Kocurek, D. (1997). "Environmental, Safety And Health Engineering". New York: John Wiley & Sons.

