

PENGETAHUAN BAKAL GURU SAINS TENTANG PERATURAN DAN KESELAMATAN MAKMAL

Meor Ibrahim bin Kamaruddin & Normi Zulfa binti Mohd Isha
Fakulti Pendidikan,
Universiti Teknologi Malaysia.

ABSTRAK : Sebahagian besar daripada pengajaran dan pembelajaran Sains di sekolah berlangsung di dalam makmal sains. Pengetahuan guru tentang peraturan dan langkah keselamatan di dalam makmal sains adalah penting bagi menjamin kelancaran proses pengajaran dan pembelajaran serta mengelak berlakunya sebarang kecelakaan. Oleh itu, kajian ini bertujuan untuk menentukan tahap pengetahuan bakal guru Sains Universiti Teknologi Malaysia tentang peraturan dan keselamatan makmal. Tiga aspek utama yang dikaji ialah peraturan am, teknik penggunaan peralatan dan cara pengendalian bahan kimia di dalam makmal sains. Kajian yang dijalankan berbentuk diskriptif iaitu menggunakan soal selidik sebagai instrumen kajian. Sebanyak 44 orang pelajar tahun 3 dan 4 Kursus Sarjana Muda Sains Serta Pendidikan Sains diambil sebagai sampel kajian. Data yang diperolehi diproses dengan menggunakan perisian *Statistical Packages For Social Science Version 16.0 (SPSS V16.0 for Windows)* berdasarkan kekerapan, peratusan dan min. Dapatan kajian menunjukkan tahap pengetahuan bakal guru sains secara keseluruhan tentang peraturan dan keselamatan makmal adalah tinggi (min 3.87). Beberapa cadangan kajian juga dikemukakan pada akhir kajian ini.

ABSTRACT : Laboratory activities are central to the teaching of science. Adherence to laboratory safety rules is very important to ensure smooth teaching and learning process, besides avoiding any untoward accidents. The objective of this research is to determine the level of knowledge of student teachers from UTM in the safety of laboratory. Three main aspects of the safety were investigated: The general rules, The techniques on using apparatus and The techniques of handling chemicals. A set of questionnaire was used to collect data. 44 Year Three and Four Bachelor of Science and Science Education students were involved as the sample of this research. The data obtain was processed by using Statistical Packages for Social Science Version 16.0 software (SPSS V16.0 for windows), and presented as frequencies, percentages and means. The result of this research showed that the teachers' knowledge about the rules and safety of the laboratory was high (mean 3.87). Some suggestions were given at the end of this research.

Katakunci : *Statistical Packages For Social Science Version 16.0 (SPSS V16.0 for Windows), Laboratory.*

PENGENALAN

Salah satu cabaran yang perlu ditangani bagi merealisasikan Wawasan 2020 menyentuh secara khusus kepentingan sains dan teknologi iaitu mewujudkan masyarakat saintifik dan progresif yang inovatif dan berpandangan jauh serta menjadi penyumbang kepada tamadun sains dan teknologi di masa hadapan. Bagi mencapai cabaran ini, negara perlu menyediakan rakyat yang kreatif dan berketrampilan dalam sains dan teknologi.

Penekanan terhadap mata pelajaran sains dan teknologi diterap secara khusus dalam pendidikan di sekolah pada masa kini. Ini menjadi cabaran kepada para guru bagi mewujudkan masyarakat saintifik yang dapat menyumbang kepada tamadun sains dan teknologi. Sebagai pelaksana kurikulum pendidikan sains, para pendidik perlu memikul tanggungjawab bersama bagi melatih bakal-bakal saintis atau mensainskan masyarakat supaya ianya seiring dengan wawasan negara.

Pengetahuan dan kemahiran tentang pengurusan dan penyelenggaraan makmal sains merupakan dua aspek penting yang perlu dipelajari oleh setiap guru sains bagi memastikan setiap makmal sains dapat dimanfaatkan sepenuhnya. Di samping itu pengetahuan dan kemahiran berkaitan pengurusan dan penyelenggaraan makmal sains adalah penting bagi menjamin kelancaran proses pengajaran dan pembelajaran sains serta mengelakkan berlakunya sebarang kecelakaan.

Setiap makmal sains di sekolah, perlulah diurus dan diselenggarakan dengan baik. Matlamatnya adalah bagi mengelakkan berlakunya kecelakaan semasa bekerja di dalam makmal. Seperti yang kita sedia maklum, di dalam makmal sains terdapat banyak bahan kimia yang berbahaya dan peralatan makmal yang boleh menyebabkan kecederaan sekiranya tidak digunakan dengan betul.

Selain itu, faktor lain yang menyebabkan setiap makmal sains di sekolah perlu diurus dan diselenggara dengan baik adalah bagi mengelakkan pembaziran dan memudahkan pencarian bahan kimia dan peralatan yang diperlukan untuk pengajaran. Ini adalah penting bagi menjamin kelancaran proses pengajaran dan pembelajaran.

PERNYATAAN MASALAH

Aktiviti penyiasatan yang dilakukan di makmal sains mendedahkan para

pelajar dan guru kepada risiko yang tinggi untuk menghadapi kemalangan. Guru sains yang tidak berpengetahuan tentang peraturan dan keselamatan makmal akan menjadi salah satu penyebab berlakunya kemalangan di dalam makmal sains. Oleh hal yang demikian, kajian ini bertujuan untuk mengkaji tahap pengetahuan bakal guru sains tentang peraturan dan keselamatan di makmal sains.

OBJEKTIF

1. Mengenalpasti tahap pengetahuan bakal guru sains mengenai peraturan am di dalam makmal sains sekolah.
2. Mengenalpasti tahap pengetahuan bakal guru sains mengenai teknik penggunaan peralatan di dalam makmal sains sekolah.
3. Mengenalpasti tahap pengetahuan bakal guru sains mengenai cara pengendalian bahan kimia di dalam makmal sains sekolah.

KEPENTINGAN KAJIAN

Dapatan kajian ini diharap dapat memberi faedah kepada pihak-pihak yang berkenaan. Di antara pihak tersebut adalah para pelajar Program Pendidikan Sains, para pensyarah, pihak Fakulti Pendidikan serta pihak Universiti Teknologi Malaysia. Hasil kajian ini akan menggambarkan tahap pengetahuan bakal guru sains tentang peraturan dan keselamatan di dalam makmal sains.

Dapatan kajian ini akan membantu bakal guru-guru sains bagi mempersiapkan diri mereka dengan pengetahuan tentang peraturan dan keselamatan makmal sebelum mengajar di sekolah. Selain itu, bakal-bakal guru sains dapat menilai tahap pengetahuan mereka tentang peraturan dan keselamatan makmal. Ini adalah penting bagi memastikan tahap pengetahuan tentang peraturan dan keselamatan

makmal mereka selaras dengan hasrat kurikulum matapelajaran sains yang diselaraskan oleh Pusat Pembangunan Kurikulum.

Selain daripada itu, para pensyarah dapat menggunakan hasil dapatan kajian ini bagi melengkap silibus pengajaran mereka. Para pensyarah akan dapat menyediakan kaedah pengajaran baru bagi matapelajaran Pendidikan Amali Sains dan Pengurusan dan Keselamatan Makmal yang ditawarkan di Fakulti Pendidikan.

Dapatan kajian ini juga dapat membantu pihak Fakulti Pendidikan dalam menyemak kembali kurikulum berkaitan pengurusan, peraturan dan keselamatan makmal yang dipelajari oleh pelajar di fakulti tersebut. Semakan ini meliputi aspek perubahan cara pengendalian kelas dan jumlah kredit yang diambil. Ini bagi memastikan para guru yang dilahirkan daripada Fakulti Pendidikan Universiti Teknologi Malaysia telah dilengkapi dengan pengetahuan tentang peraturan dan keselamatan makmal.

SKOP KAJIAN

1. Tahap pengetahuan bakal guru sains mengenai peraturan am di dalam makmal sains sekolah.
2. Tahap pengetahuan bakal guru sains mengenai teknik penggunaan peralatan di dalam makmal sains sekolah.
3. Tahap pengetahuan bakal guru sains mengenai cara pengendalian bahan kimia di dalam makmal sains sekolah.

METODOLOGI

Reka Bentuk Kajian

Kajian yang dijalankan adalah berbentuk tinjauan dan menggunakan soal selidik sebagai instrumen kajian. Menurut Mohd Majid (1990) penyelidikan berbentuk tinjauan merupakan penyelidikan yang mengambil data dalam satu masa tertentu sahaja dan selalunya menggunakan soal selidik.

Populasi dan Sampel Kajian

Sampel kajian terdiri daripada 44 orang pelajar tahun 3 dan 4 Kursus Sarjana Muda Sains serta Pendidikan Sains (SPN) yang juga merupakan responden kajian.

Pelajar 3 SPN dan 4 SPN dipilih memandangkan mereka akan mengajar subjek sains di sekolah kelak dan mereka juga telah menamatkan Kursus Pendidikan Amali Sains, Kursus Peraturan dan Keselamatan Makmal dan juga telah menjalani latihan mengajar.

Jadual 1 : Bilangan Responden Mengikut Kursus

Kursus	Jumlah Responden
4 SPN	27 orang
3 SPN	17 orang

Instrumen Kajian

Kajian ini menggunakan kaedah tinjauan dengan menggunakan maklumat data daripada soal selidik. Soal selidik yang digunakan terbahagi kepada dua bahagian iaitu bahagian A dan B seperti dalam Lampiran A.

Item soalan dibina berdasarkan persoalan kajian dan menggunakan skala likert 5 mata seperti Jadual 2.

Jadual 2 : Skala Likert 5 mata

5	4	3	2	1
Sangat Setuju	Setuju	Kurang Setuju	Tidak Setuju	Sangat Tidak setuju

Jadual 3 : Kategori Item Berdasarkan Bentuk Pernyataan.

Aspek Yang Dikaji	No Item	Bil Item
1. Peraturan am di dalam makmal sains	1,18,6,10,7,27,23,26,21,15,11	11
2. Teknik penggunaan peralatan	2,8,14,24,25,20,16,12	8
3. Cara pengendalian bahan kimia	3,19,4,29,9,13,28,5,17,22,30	11
Jumlah:		30

KAJIAN RINTIS

Sebelum soal selidik ini ditadbir ia perlu disahkan bagi menentukan soalan-soalan di dalam soal selidik mudah difahami dan bersesuaian dengan kehendak kajian. Bagi membolehkan kebolehpercayaan soal selidik tersebut diperolehi, penyelidik sendiri menjalankan satu kajian rintis kepada 6 orang pelajar tahun 4 Kursus Sarjana Muda Sains Serta Pendidikan Kimia di Universiti Teknologi Malaysia. Pelajar yang terlibat dalam kajian rintis merupakan kumpulan kecil yang mempunyai ciri-ciri yang sama dengan responden kajian (Mohd Majid,1990). Mereka yang dipilih ini tidak terlibat dalam kajian sebenar.

Tujuan kajian rintis tersebut dijalankan adalah bagi memastikan arahan-arahan untuk melakukan kajian ini adalah jelas maksudnya, ringkas dan mudah difahami. Selain itu, ia bertujuan untuk mendapatkan maklumat tambahan seperti penggunaan bahasa yang tepat dan jelas bagi melengkapkan soal selidik.

ANALISIS DATA

Jadual 4 menunjukkan taburan min bagi keseluruhan aspek yang dikaji. Nilai min keseluruhan bagi tiga aspek yang dikaji iaitu peraturan am di dalam makmal sains, teknik pengendalian peralatan di dalam makmal sains dan cara mengendalikan bahan kimia di dalam makmal sains adalah 3.87. Nilai tersebut menunjukkan tahap pengetahuan tentang peraturan dan keselamatan makmal secara keseluruhan adalah tinggi mengikut min yang telah ditetapkan.

Jadual 4 : Taburan Min Tiga Aspek Yang DiKaji

Aspek Yang Dikaji	Min
Peraturan am di dalam makmal sains	4.46
Teknik pengendalian peralatan di dalam makmal sains	3.60
Cara mengendalikan bahan kimia di dalam makmal sains	3.57
Purata Keseluruhan	3.87

Aspek peraturan am di dalam makmal sains mencatatkan nilai min tertinggi (min 4.46). Manakala aspek cara mengendalikan bahan kimia di dalam makmal sains memberikan nilai min paling rendah (min 3.57). Bagi aspek teknik pengendalian peralatan di dalam makmal sains pula nilai min adalah 3.60.

Jadual 5 menunjukkan keputusan kajian bagi menjawab persoalan kajian pertama iaitu pengetahuan tentang peraturan am di dalam makmal sains. Setelah dianalisis didapati bahawa tahap penguasaan bakal guru sains adalah tinggi bagi aspek ini kerana mencatatkan min keseluruhan yang tinggi (min 4.09).

Jadual 5 : Taburan Min Bagi Aspek Peraturan Am Di Dalam Makmal Sains

Bil	Penyataan Item	Min
1.	Makmal sains adalah tempat melakukan kerja amali yang berisiko untuk berlaku kemalangan.	4.17
2.	Makmal sains perlu dilengkapi dengan selimut kebakaran alat pemadam api, pencuci mata dan sabun di setiap meja.	2.83
3.	Peralatan makmal yang diperbuat daripada kaca mestilah disimpan mengikut saiz dan jenis.	4.33
4.	Saya akan membasuh tangan selepas menjalankan ujikaji yang melibatkan penggunaan bahan kimia.	4.50
5.	Saya mengetahui dan memahami setiap simbol dan label yang terdapat pada bekas bahan kimia.	3.50
6.	Saya sentiasa memastikan makmal sains sentiasa bersih dan selamat.	4.17
7.	Saya akan gunakan baju makmal dan <i>goggle</i> semasa berada di makmal	3.83

8.	Saya sentiasa menguji alat-alat keselamatan di dalam makmal untuk mengetahui keberkesanan apabila menggunakannya.	4.17
9.	Saya tahu kedudukan loceng keselamatan, telefon serta arah pintu keluar semasa berlaku kecemasan.	4.50
10.	Semasa melakukan kerja-kerja amali saya akan pastikan semua pelajar mematuhi segala langkah keselamatan.	4.67
11.	Saya perlu tahu cara-cara melakukan pertolongan cemas sekiranya berlaku kecemasan seperti luka, melecur dan pengsan.	4.33
Purata Keseluruhan		4.09

Berdasarkan jadual tersebut, item nombor 10 mencatatkan tahap penguasaan yang paling tinggi (min 4.67). Ini menunjukkan hampir kesemua responden berpendapat bahawa semasa melakukan kerja-kerja amali guru perlu memastikan semua pelajar mematuhi segala langkah keselamatan. Tahap penguasaan paling rendah pula ditunjukkan oleh responden untuk item nombor 2 (min 2.83). Ini menunjukkan kebanyakan responden mengatakan bahawa makmal sains tidak perlu dilengkapi dengan selimut kebakaran alat pemadam api, pencuci mata dan sabun di setiap meja.

Jadual 6 menunjukkan keputusan kajian bagi menjawab persoalan kajian kedua iaitu teknik pengendalian peralatan di dalam makmal sains. Setelah dianalisis didapati bahawa tahap penguasaan bakal guru sains adalah tinggi bagi aspek (min 3.6).

Berdasarkan jadual tersebut, item nombor 1 mencatatkan tahap penguasaan yang paling tinggi (min 4.67). Ini menunjukkan hampir kesemua responden mengatakan bahawa sebelum melakukan kerja-kerja amali mereka harus memastikan terlebih dahulu semua peralatan yang hendak digunakan telah dibersihkan. Hal ini turut dipersetujui oleh Newton (1979). Menurut beliau alat radas perlu sentiasa berada dalam keadaan yang baik dan boleh digunakan. Ini adalah penting bagi memastikan setiap ujikaji yang dijalankan menemui hasil yang tepat. Sekiranya masih terdapat bahan kimia lain atau kotoran pada peralatan yang digunakan untuk ujikaji, kebarangkalian untuk mendapat hasil ujikaji yang salah adalah tinggi. Selain itu hal ini akan memungkinan berlakunya kemalangan. Ini kerana bahan kimia atau kotoran yang terdapat pada alatan mungkin akan menghasilkan tindak balas yang diluar jangkaan.

Tahap penguasaan paling rendah pula ditunjukkan untuk item nombor 7 (min 1.33). Hasil kajian menunjukkan responden tahu bahawa semasa menjalankan aktiviti pemanasan termometer tidak boleh digunakan untuk mengacau larutan. Hal ini menunjukkan responden kajian mengetahui fungsi setiap peralatan di dalam makmal dan mengaplikasikannya semasa menjalankan ujikaji. Ini kerana fungsi termometer adalah sebagai alat bagi menyukat suhu. Termometer mengandungi merkuri yang sangat bahaya sekiranya terkena pada badan manusia. Tumpahan merkuri akan menghasilkan wap merkuri yang beracun dan bahaya sekiranya dihidu. Mengacau larutan semasa aktiviti pemanasan sepatutnya menggunakan rod kaca.

Jadual 6 : Taburan Min Bagi Aspek Teknik Pengendalian Peralatan Di Dalam Makmal Sains

Bil	Penyataan Item	Min
1.	Sebelum melakukan kerja-kerja amali saya harus memastikan terlebih dahulu semua peralatan yang hendak digunakan telah dibersihkan.	4.67
2.	Semua peralatan dan bahan kimia yang sudah digunakan mesti di kembalikan ke tempat asalnya.	4.33
3.	Saya mahir mengendalikan alat-alat pengujian elektrik seperti ammeter dan voltmeter.	3.17
4.	Saya tutup semula botol reagen yang mengandungi bahan kimia selepas mengambilnya.	4.17
5.	Saya berpengetahuan mengendalikan penunu bunsen dengan betul semasa menjalankan eksperimen yang melibatkan pembakaran dan pemanasan	4.33
6.	Saya menggunakan spatula semasa mengambil bahan kimia jenis pepejal.	4.50
7.	Semasa menjalankan aktiviti pemanasan saya menggunakan termometer untuk mengacau larutan.	1.33
8.	Saya menggunakan spatula yang sama semasa mengambil beberapa jenis bahan kimia.	2.33
	Purata Keseluruhan	3.60

KESIMPULAN

Kajian ini bertujuan untuk menentukan tahap pengetahuan bakal guru sains tentang peraturan dan keselamatan makmal. Keutamaan kajian ini adalah dari segi langkah-langkah keselamatan di dalam makmal yang perlu diketahui oleh bakal guru-guru sains. Langkah-langkah keselamatan ini telah dibahagikan kepada tiga perkara utama yang dijadikan sebagai objektif iaitu, pengetahuan bakal guru sains mengenai peraturan am di dalam makmal sains, pengetahuan bakal guru sains mengenai teknik penggunaan peralatan di dalam makmal sains dan pengetahuan bakal guru sains mengenai cara pengendalian bahan kimia di dalam makmal sains.

Dapatan kajian menunjukkan tahap pengetahuan bakal guru sains tentang peraturan dan keselamatan makmal secara keseluruhan adalah tinggi (min 3.87). Tahap pengetahuan bakal guru sains bagi aspek peraturan am di dalam makmal sains adalah tinggi (min 4.46). Tahap pengetahuan bagi aspek cara mengendalikan bahan kimia di dalam makmal sains juga adalah tinggi (min 3.57). Bagi aspek teknik pengendalian peralatan di dalam makmal sains juga, nilai min berada pada tahap yang tinggi (min 3.60).

Keputusan kajian menunjukkan suatu peningkatan yang boleh dibanggakan. Ini

kerana kajian yang dilakukan oleh Chua Pei Kung (2007), mendapati tahap pengetahuan bakal guru sains bagi tahun tersebut hanya berada pada tahap yang memuaskan (50.38%). Hal ini mungkin disebabkan meningkatnya kesedaran di kalangan bakal guru sains tentang kepentingan amalan keselamatan di makmal. Sekiranya guru sentiasa mengamalkan aspek keselamatan di dalam makmal, ia akan menjadi ikutan kepada para pelajar. Dengan ini kemalangan di dalam makmal dapat dielakkan.

RUJUKAN

- Arthur, L.W., Robert, W.R., Harold, J.D., Leon, A.K., Oliver, G.L. (1979). *Introduction to Laboratory Chemistry General*. 2nd ed : Addison-Wesley Publication Company.
- Arthur, A.C. and Robert, B.S. (1975). *Teaching Modern Science*. 2nd ed. United State: Charles E. M
- Azizi Yahaya, Shahrin Hashim, Jamludin Ramli, Yusof Boon, Abdul Rahim Hamda. (2007). *Menguasai Penyelidikan Dalam Pendidikan*. Pts Professional Punlishing Sdn Bhd.
- Berita Harian (2004). Banyak Sekolah Tidak Pantau Makmal Sains (3 Julai).
- Hein, M., Best, L.R. and Miner, R.L. (1986). *Foundation of Chemistry in the Laboratory*. 6th ed. Pacific Grove, CA: Brooks/Cole.
- Hussian Long (1995). *Keselamatan Makmal Bahan Kimia*. Fakulti Sains, Universiti Teknologi Malaysia.
- John, M.D., Alan, B.G., and Joyce, J.J. (1975). *Chemistry and Environment. A Laboratory Experience*. Department of Chemistry, Simon Fraser University.
- Kamus Dewan Edisi Keempat (2005). Kuala Lumpur: Dewan Bahasa Dan Pustaka.
- Kamaruzzaman Salikun (1997). *Kursus Pengurusan Makmal Asas : Keselamatan Makmal*. Johor Bahru. Tiada Penerbit.
- Mohd Afzanizam Abdul Ghani (2003). *Persepsi Para Pelajar Tingkatan 4 Aliran Sains Mengenai Amalan Keselamatan Makmal Dan Teknik Pengendalian Alat Radas Dan Bahan Kimia Di Makmal Sains Di Sekolah-sekolah Sekitar Skudai, Johor Bahru*. Universiti Teknologi Malaysia : Tesis Sarjana Muda.
- Mohd Dom Dui (2003). *Satu Tinjauan Mengenai Tahap Pengetahuan Kakitangan Sokongan Makmal Dalam Teknik-teknik Kimia Di Makmal Kimia Sains Sekolah Daerah Kulai*. Universiti Teknologi Malaysia : Tesis Sarjana Muda.
- Mohd Jamil Maah (2004). Makmal Sains Sekolah Gunung Rapat Tidak Selamat. Utusan Malaysia (3 Julai).
- Newton, I.S. (1979). *Dangerous Properties of Industrial Material*. 5th Ed. New York : Van Nostrnad Reinhold.
- Nurhasni Othman (2006). *Tahap Kefahaman Pelajar Tingkatan Empat Terhadap Amalan Keselamatan Makmal Serta Teknik Asas pengendalian Alat Radas Di Sekolah*. Universiti Teknologi Malaysia : Tesis Sarjana Muda.
- Ooi, Chong Beng dan Mohd Khairuddi Yahya (1982). *Panduan Keselamatan Makmal Sains*. Kuala Lumpur : Dewan Bahasa Dan Pustaka.
- Poh, Swee Hiang (1999a). *Pengurusan Makmal dan Sumber Sains*. Kuala Lumpur : Kementerian Pendidikan Malaysia.
- Poh, Swee Hiang (1999b). *Pedagogi Sains 4 : Pengurusan Makmal dan Sumber Sains*. Kuala Lumpur : Kumpulan Budiman Sdn Bhd.