



05-4506832



pustaka.upsi.edu.my



Perpustakaan Tuanku Bainun
Kampus Sultan Abdul Jalil Shah



PustakaTBainun



ptbupsi

PEMBINAAN INSTRUMEN DAN PENENTUAN
TAHAP KEMAHIRAN PROSES SAINS
DALAM KALANGAN PELAJAR
TINGKATAN 2

WONG YEW TUANG



05-4506832



pustaka.upsi.edu.my



Perpustakaan Tuanku Bainun
Kampus Sultan Abdul Jalil Shah



PustakaTBainun



ptbupsi

DISERTASI YANG DIKEMUKAKAN INI BAGI MEMENUHI
SEBAHAGIAN DARIPADA SYARAT UNTUK MEMPEROLEHI
IJAZAH SARJANA PENDIDIKAN (BIOLOGI)

FAKULTI SAINS DAN MATEMATIK
UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS

2010



05-4506832



pustaka.upsi.edu.my



Perpustakaan Tuanku Bainun
Kampus Sultan Abdul Jalil Shah



PustakaTBainun



ptbupsi

PENGAKUAN

Saya mengaku disertasi ini adalah hasil kerja saya sendiri kecuali nukilan dan ringkasan yang setiap satunya saya jelaskan sumbernya.

15.11.2010⁸³² pustaka.upsi.edu.my Perpustakaan Tuanku Bainun
Kampus Sultan Abdul Jalil Shah ptbupsi

WONG YEW TUANG

M20082000354

PENGHARGAAN

Saya ingin merakamkan pengakuan dan pengiktirafan bahawa kajian ini merupakan sebahagian daripada projek penyelidikan *The Development and Validation of a Malaysian-Based Science Process Skills Inventory* pimpinan Profesor Madya Dr Ong Eng Tek yang memperoleh *Fundamental Research Grant Scheme* (FRGS) daripada Kementerian Pengajian Tinggi (Kod Penyelidikan: 05-28-06-08). Jutaan terima kasih dan penghargaan yang tidak terhingga kepada Profesor Madya Dr Ong Eng Tek yang juga merupakan penyelia utama saya kerana memperkenalkan saya kepada bidang penjaan instrumen kemahiran proses sains dan membimbing saya bermula daripada pengkonseptualisasian kajian sehinggalah pelaporan akhir disertasi ini, serta menghulurkan bantuan kewangan daripada geran penyelidikan bagi membolehkan saya mengumpul data di Bahagian Kapit, Sarawak.

Dalam pada itu, saya juga ingin merakamkan penghargaan saya kepada Dr. Fatimah Mohamed selaku penyelia kedua yang menyemak draf akhir disertasi saya. Kepada dua orang guru, yakni Cik Jacinta Chan dan Encik Wong Heu King, terima kasih kerana sanggup meluangkan masa untuk menolong saya dalam mengesahkan instrumen kemahiran proses sains yang dibina. Kepada rakan-rakan seperjuangan saya, terima kasih yang tidak terhingga atas segala bantuan, pertolongan dan pandangan yang membolehkan kajian ini dilaksanakan dengan jayanya. Kepada pihak pentadbir dan juga murid-murid di sekolah-sekolah menengah di Bahagian Kapit, terima kasih atas sokongan, kerjasama dan penglibatan anda semua dalam kajian ini.

Tidak lupa saya merakamkan ucapan setinggi-tinggi penghargaan kepada kedua-dua orang ibu bapa saya dan juga kesemua adik-beradik saya kerana sentiasa memberikan galakan, dorongan dan sokongan penuh yang sangat saya perlukan.

Akhir sekali, saya ingin merakamkan ucapan setinggi-tinggi penghargaan kepada semua pihak dan individu yang telah memberikan bantuan dan sokongan, sama ada secara langsung atau tidak langsung, dalam apa jua bentuk sehingga saya dapat melengkapkan kajian dan penulisan disertasi ini.

Terima kasih.

WONG YEW TUANG

NOVEMBER 2010



ABSTRAK

Walaupun Kementerian Pelajaran Malaysia memberi penekanan terhadap pemupukan kepada 12 kemahiran proses sains dalam kalangan pelajar, namun tiada satu instrumen kemahiran proses sains yang dapat mengukur kesemua kemahiran proses sains. Kajian ini bertujuan untuk menjana suatu instrumen kemahiran proses sains yang bukan sahaja bersifat komprehensif, tetapi juga mempunyai kesahan, kebolehpercayaan, indeks diskriminasi dan indeks kesukaran yang bersesuaian. Instrumen ini kemudiannya digunakan untuk menentukan tahap penguasaan kemahiran proses sains dalam kalangan pelajar Tingkatan 2 berdasarkan lokasi, jantina dan kumpulan etnik di sekolah-sekolah menengah di Bahagian Kapit, Sarawak. Sehubungan itu, metodologi kajian dibahagikan kepada dua fasa. Fasa pertama merupakan fasa pembinaan instrumen di mana seramai 111 orang pelajar Tingkatan 2 yang merentas kebolehan dan pencapaian akademik digunakan sebagai sampel untuk menguji rintis 62 item kemahiran proses sains asas dan 49 item kemahiran proses sains bersepadu. Hasil daripada kajian rintis ini, 30 item kemahiran proses sains asas dan 30 item kemahiran proses sains bersepadu dikekalkan kerana ianya mempunyai pekali KR20 0.88 yang menunjukkan ketekalan dalaman yang baik dan mempunyai nilai indeks kesukaran dalam julat 0.25-0.75 serta indeks diskriminasi dengan nilai sekurang-kurangnya 0.40. Fasa kedua merupakan fasa kajian sebenar yang menggunakan kaedah *causal comparative* yang melibatkan sampel seramai 1021 orang pelajar Tingkatan 2 daripada 4 buah sekolah menengah luar bandar dan 3 buah sekolah menengah pedalaman di Bahagian Kapit, Sarawak. Hasil kajian menunjukkan tidak terdapat perbezaan yang signifikan di antara pelajar dalam penguasaan setiap komponen kemahiran proses sains mengikut lokasi sekolah. Walau bagaimanapun, terdapat perbezaan secara signifikan di antara pelajar mengikut jantina dalam penguasaan kemahiran proses sains dari aspek kemahiran mengeksperimen sahaja. Di samping itu, terdapat perbezaan secara signifikan di antara pelajar pelbagai etnik dalam penguasaan kemahiran proses sains dari aspek kemahiran meramal, mentaksir data dan mengawal pembolehubah. Terdapat hubungan sederhana wujud di antara penguasaan kemahiran proses sains dengan pencapaian pelajar dalam subjek sains. Kesimpulannya, instrumen ini memudahkan guru-guru sains untuk mengesan kemahiran proses sains dalam kalangan pelajar.



ABSTRACT

There is an immense need to nurture twelve science process skills among the students, as highlighted by the Ministry of Education. However, currently there isn't any locally generated science process skill instrument to fulfill this need. This research aims to generate a science process skill instrument which has comprehension latent, compatible validity, reliability, discrimination index and difficulty index. The instrument is also used to determine the mastery level of the science process skills based on school locations, gender and ethnic groups among form 2 students in 7 secondary schools in Kapit, Sarawak. The research methodology is divided into two phases. The first phase is the generation of the instrument. There are 111 form 2 students with different abilities and academic achievements used as samples to pilot 62 science process skill items and 49 integrated science process skill items. The findings of this pilot test show that 30 items on basic science process skills and 30 items in integrated science process skills should remain as the KR20 coefficient is 0.88. The instrument has good internal consistency. The difficulty index are ranged between 0.25-0.75. The discrimination index values are at least 0.40. The second phase used the causal comparative method involving 1021 form 2 students from 4 rural secondary schools and 3 interior secondary schools in Kapit, Sarawak. The finding shows that there is no significance difference between students in mastery of each science process skill component based on school locations. However, there is a significant difference between gender in mastery science process skill, in particular designing investigation skill only. Furthermore, there is a significant difference between ethnic groups in mastery science process skill, especially on prediction skill, graphing and interpreting data, and identifying and controlling variables. A correlation between science process skill mastery and students' science subject achievements is found. As a conclusion, the instrument can be used to help science teachers to trace their students' science process skill effectively.

KANDUNGAN

	Muka Surat
PENGAKUAN	ii
PENGHARGAAN	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
KANDUNGAN	vi
SENARAI JADUAL	xiii
SENARAI RAJAH	xviii
SENARAI SINGKATAN	xix
BAB 1 PENDAHULUAN	
1.1 Pengenalan	1
1.2 Latar Belakang Kajian	3
1.3 Penyataan Masalah	9
1.4 Kerangka Kajian	12
1.5 Objektif Kajian	15
1.6 Soalan Kajian	16
1.7 Hipotesis Kajian	17
1.8 Kepentingan Kajian	19
1.9 Batasan Kajian	22

Muka Surat

1.10	Definisi Istilah	23
1.10.1	Kemahiran Proses Sains	23
1.10.2	Pencapaian	24
1.10.3	Penguasaan	25
1.10.4	Item Aneka Pilihan	26
1.10.5	Instrumen	27
1.10.6	Lokasi	28

BAB 2 TINJAUAN LITERATUR

2.1	Pendahuluan	30
2.2	Kemahiran Proses Sains	31
2.3	Kepentingan Kemahiran Proses Sains	34
2.4	Manfaat Instrumen Berformat Aneka Pilihan	36
2.5	Kerangka Teoritikal tentang Hubungan antara Kemahiran Proses Sains dengan Kemahiran berfikir	41
2.6	Penilaian Kemahiran Proses Sains	48
2.7	Pembinaan Instrumen Kemahiran Proses Sains	52
2.8	Kesahan dan Kebolehpercayaan Pembinaan Instrumen	57
2.8.1	Kesahan	57
2.8.2	Kebolehpercayaan	60

	Muka Surat
2.9	Item Analisis 63
2.9.1	Indeks Diskriminasi 64
2.9.2	Indeks Kesukaran 65
2.9.3	Distraktor 68
2.10	Tahap Penguasaan Kemahiran Proses Sains 69
2.11	Penguasaan Kemahiran Proses Sains Mengikut Lokasi 72
2.12	Penguasaan Kemahiran Proses Sains Mengikut Jantina 73
2.13	Penguasaan Kemahiran Proses Sains Mengikut Etnik 77
2.14	Hubungan antara Kemahiran Proses Sains dengan Pencapaian Sains 80
BAB 3	METODOLOGI KAJIAN
3.1	Pendahuluan 83
3.2	Reka Bentuk Kajian 83
3.3	Pembinaan Instrumen 85
3.3.1	Langkah Pertama: Tujuan Kajian 87
3.3.2	Langkah Kedua: Penentuan Isi Kandungan Ujian 88
3.3.3	Langkah Ketiga: Membentuk Jadual Penentuan Ujian 89
3.3.4	Langkah Keempat: Menulis Item 94
3.3.5	Langkah Kelima: Menyemak Item 96

Muka Surat

3.4	Kajian Rintis	108
3.5	Pemilihan Sampel Kajian Rintis	109
3.6	Pemilihan Sampel Kajian Sebenar	110
3.7	Prosedur Pengumpulan Data	112
3.8	Prosedur Penganalisisan Data Kajian Rintis	114
3.8.1	Indeks Kesukaran	116
3.8.3	Indeks Diskriminasi	117
3.9	Analisis Data Kajian Rintis	118
3.10	Prosedur Penganalisisan Data Kajian Sebenar	133
3.10.1	<i>Regression Curve Estimation</i>	134
3.10.2	MANOVA (<i>Multiple Analysis of Variance</i>)	135
3.10.3	Factorial ANOVA (<i>Factorial Analysis of Variance</i>)	136
3.10.4	Pekali Korelasi Pearson, r	137
BAB 4	ANALISIS DATA	
4.1	Pengenalan	140
4.2	Profil Responden	141
4.3	Analisis Data	145
4.3.1	Analisis Jumlah Markah Pelajar Bagi Kemahiran Proses Sains	146

Muka Surat

4.3.2	Analisis Setiap Komponen Proses Sains	148
4.3.3	Penguasaan Kemahiran Proses Sains dalam Kalangan Pelajar Sekolah Kawasan Luar Bandar dan Kawasan Pedalaman	150
4.3.4	Penguasaan Kemahiran Proses Sains dalam Kalangan Pelajar Mengikut Jantina	155
4.3.5	Penguasaan Kemahiran Proses Sains dalam Kalangan Pelajar Mengikut Etnik	161
4.3.6	Interaksi Dua Hala antara Lokasi dan Jantina dalam Penguasaan Kemahiran Proses Sains	168
4.3.7	Interaksi Dua Hala antara Lokasi dan Etnik dalam Penguasaan Kemahiran Proses Sains	170
4.3.8	Interaksi Dua Hala antara Jantina dan Etnik dalam Penguasaan Kemahiran Proses Sains	171
4.3.9	Interaksi Tiga Hala antara Lokasi, Jantina dan Etnik dalam Penguasaan Kemahiran Proses Sains	172
4.3.10	Ralat Jenis I dan Jenis II	174
4.3.10.a	Penguasaan Kemahiran Proses Sains Asas dan Kemahiran Proses Sains Bersepadu dalam Kalangan Pelajar Sekolah Kawasan Luar Bandar dan Kawasan Pedalaman	176
4.3.10.b	Penguasaan Kemahiran Proses Sains Asas dan Kemahiran Proses Sains Bersepadu dalam Kalangan Pelajaran Mengikut Jantina	179
4.3.10.c	Penguasaan Kemahiran Proses Sains Asas dan Kemahiran Proses Sains Bersepadu dalam Kalangan Pelajar Mengikut Etnik	180

Muka Surat

4.3.10.d	Interaksi Dua Hala antara Lokasi dan Jantina dalam Penguasaan Kemahiran Proses Sains	186
4.3.10.e	Interaksi Dua Hala antara Lokasi dan Etnik dalam Penguasaan Kemahiran Proses Sains	187
4.3.10.f	Interaksi Dua Hala antara Jantina dan Etnik dalam Penguasaan Kemahiran Proses Sains	191
4.3.10.g	Interaksi Tiga Hala antara Lokasi, Jantina dan Etnik dalam Penguasaan Kemahiran Proses Sains	195
4.3.11	Hubungan antara Pencapaian Kemahiran Proses Sains dengan Pencapaian Pelajar dalam Subjek Sains	201

BAB 5 PERBINCANGAN DAN KESIMPULAN

5.1	Pengenalan	204
5.2	Kebolehpercayaan Instrumen Kemahiran Proses Sains	205
5.3	Penyimpulan Bagi Instrumen yang Dibina	207
5.4	Tahap Penguasaan Setiap Komponen Kemahiran Proses Sains	208
5.5	Penguasaan Kemahiran Proses Sains dalam Kalangan Pelajar Mengikut Lokasi Sekolah	211
5.6	Penguasaan Kemahiran Proses Sains dalam Kalangan Pelajar Mengikut Jantina	213
5.7	Penguasaan Kemahiran Proses Sains dalam Kalangan Pelajar Mengikut Etnik	215
5.8	Interaksi antara Lokasi, Jantina dan Etnik dalam Penguasaan Kemahiran Proses Sains	217

Muka Surat

5.9	Hubungan antara Pencapaian Kemahiran Proses Sains dengan Pencapaian Pelajar dalam Subjek Sains	219
5.10	Implikasi Kajian	221
5.11	Cadangan Kajian	225
5.12	Rumusan	227
RUJUKAN		230
LAMPIRAN		240



SENARAI JADUAL

Jadual	Muka Surat
1.1 Pencapaian calon PMR di bandar dan luar bandar bagi tahun 2008-2009	11
1.2 Persoalan kajian dan hipotesis kajian	18
1.3 Kriteria bagi penentuan lokasi sekolah	28
2.1 Penerangan setiap komponen kemahiran proses sains asas	33
2.2 Penerangan setiap komponen kemahiran proses sains bersepadu	34
2.3 Kemahiran berfikir kompleks yang digunakan dalam kemahiran proses sains	45
2.4 Kemahiran kognitif Taksonomi Bloom	46
2.5 Hubungan antara kemahiran proses sains dan kemahiran berfikir	47
2.6 Taksiran nilai kebolehpercayaan	62
2.7 Pentafsiran indeks diskriminasi	65
2.8 Nilai kesukaran untuk item aneka pilihan yang pelbagai pilihan	66
2.9 Maksimun nilai diskriminasi pada peringkat kesukaran yang berbeza	67
2.10 Tafsiran indeks kesukaran	67
2.11 Pencapaian calon bandar dan luar bandar PMR bagi tahun 2004-2009	69
3.1 Kemahiran proses sains asas dan kemahiran proses sains bersepadu	89
3.2 Jadual penentuan ujian untuk kemahiran proses sains asas	91
3.3 Jadual penentuan ujian untuk kemahiran proses sains bersepadu	93



Jadual	Muka Surat
3.4 Item-item kemahiran proses sains asas sebelum kesahan	96
3.5 Item-item kemahiran proses sains bersepadu sebelum kesahan	96
3.6 Item-item kemahiran proses sains asas selepas kesahan	107
3.7 Item-item kemahiran proses sains bersepadu selepas kesahan	108
3.8 Sekolah-sekolah menengah di Bahagian Kapit	111
3.9 Analisis item kemahiran proses sains asas untuk kajian rintis	120
3.10 Item yang diterima untuk kemahiran proses sains asas	124
3.11 Item kemahiran proses sains asas yang dipilih untuk kajian sebenar	124
3.12 Analisis item kemahiran proses sains bersepadu untuk kajian rintis	125
3.13 Item yang diterima untuk kemahiran proses sains bersepadu	128
3.14 Item kemahiran proses sains bersepadu yang dipilih untuk kajian Sebenar	128
3.15 Komponen-komponen kemahiran proses sains yang diwakili oleh item-item	129
3.16 Interpretasi nilai korelasi	138
4.1 Profil responden	145
4.2 Statistik jumlah markah pelajar bagi kemahiran proses sains secara Keseluruhan	146
4.3 Min skor peratus bagi setiap komponen kemahiran proses sains	149
4.4 Analisis pencapaian kemahiran proses sains pelajar berdasarkan lokasi	150
4.5 Min dan sisihan piawai pencapaian setiap komponen kemahiran Proses sains berdasarkan lokasi	152

Jadual	Muka Surat
4.6 Analisis pencapaian kemahiran proses sains pelajar berdasarkan Jantina	156
4.7 Min dan sisihan piawai pencapaian setiap komponen kemahiran proses sains berdasarkan jantina	157
4.8 Analisis pencapaian kemahiran proses sains mengikut etnik	161
4.9 Min dan sisihan piawai pencapaian setiap komponen kemahiran proses sains berdasarkan etnik	163
4.10 Analisis pencapaian kemahiran proses sains mengikut interaksi dua hala antara lokasi dan jantina	169
4.11 Analisis pencapaian kemahiran proses sains mengikut interaksi dua hala antara lokasi dan etnik	170
4.12 Analisis pencapaian kemahiran proses sains mengikut interaksi dua hala antara jantina dan etnik	171
4.13 Analisis pencapaian kemahiran proses sains mengikut interaksi tiga hala antara lokasi, jantina dan etnik	172
4.14 Interaksi tiga hala antara lokasi, jantina dan etnik pelajar dalam pencapaian setiap komponen kemahiran proses sains	173
4.15 Analisis pencapaian kemahiran proses sains asas dan bersepadu pelajar berdasarkan lokasi	177
4.16 Min dan sisihan piawai pencapaian kemahiran proses sains asas dan kemahiran proses sains bersepadu berdasarkan lokasi	178
4.17 Analisis pencapaian kemahiran proses sains asas dan bersepadu pelajar berdasarkan jantina	180
4.18 Min dan sisihan piawai pencapaian kemahiran proses sains asas dan kemahiran proses sains bersepadu pelajar berdasarkan jantina pelajar	180



Jadual	Muka Surat
4.19 Analisis pencapaian kemahiran proses sains asas dan bersepadu pelajar berdasarkan etnik	182
4.20 Min dan sisihan piawai pencapaian kemahiran proses sains asas dan bersepadu berdasarkan etnik	185
4.21 Analisis pencapaian kemahiran proses sains asas dan bersepadu mengikut interaksi dua hala antara lokasi dan jantina	186
4.22 Analisis pencapaian kemahiran proses sains asas dan bersepadu mengikut interaksi dua hala antara lokasi dengan etnik pelajar	187
4.23 Interaksi dua hala antara lokasi dan etnik dalam penguasaan kemahiran proses asas dan kemahiran proses sains bersepadu	188
4.24 Beza min dan nilai signifikan berdasarkan lokasi dan etnik untuk kemahiran proses sains bersepadu secara keseluruhan	189
4.25 Analisis pencapaian kemahiran proses sains asas dan bersepadu mengikut interaksi dua hala antara jantina dengan etnik	192
4.26 Interaksi dua hala antara jantina dengan etnik dalam pencapaian kemahiran proses asas dan kemahiran proses sains bersepadu	193
4.27 Beza min dan nilai signifikan berdasarkan jantina dan etnik untuk kemahiran proses sains asas secara keseluruhan	194
4.28 Analisis pencapaian kemahiran proses sains asas dan bersepadu mengikut interaksi tiga hala antara lokasi, jantina dengan etnik	196
4.29 Interaksi tiga hala antara lokasi, jantina dengan etnik dalam pencapaian kemahiran proses sains asas dan kemahiran proses sains bersepadu	197
4.30 Beza min dan nilai signifikan berdasarkan lokasi, jantina dan etnik dalam kemahiran proses sains bersepadu secara keseluruhan	198
4.31 Hubungan antara penguasaan kemahiran proses sains dengan pencapaian pelajar dalam subjek sains	203



Jadual	Muka Surat
5.1 Ciri-ciri instrumen yang dibina bagi kemahiran proses sains asas	207
5.2 Ciri-ciri instrumen yang dibina bagi kemahiran proses sains bersepadu	208

SENARAI RAJAH

Rajah	Muka Surat
1.1 Kerangka kajian	18
3.1 Proses membina instrumen	87
3.2 Pemilihan item yang boleh diterima	118
3.3 Hubungan antara indeks kesukaran dan indeks diskriminasi bagi item-item kemahiran proses sains asas	130
3.4 Hubungan antara indeks kesukaran dan indeks diskriminasi bagi item-item kemahiran proses sains bersepadu	131
4.1 Bilangan pelajar mengikut lokasi	141
4.2 Bilangan pelajar mengikut jantina	142
4.3 Bilangan pelajar mengikut etnik	142
4.4 Bilangan pelajar mengikut gred sains UPSR	143
4.5 Bilangan pelajar mengikut bahasa yang digunakan	144
4.6 Bilangan pelajar mengikut jumlah markah instrumen	148
4.7 Plot profil untuk kesan interaksi jantina dan lokasi	191
4.8 Plot profil untuk kesan interaksi jantina dan etnik	195
4.9 Plot profil untuk kesan interaksi lokasi, jantina dan etnik di kawasan luar bandar	199
4.10 Plot profil untuk kesan interaksi lokasi, jantina dan etnik di kawasan pedalaman	200
4.11 Hubungan antara penguasaan kemahiran proses sains dengan pencapaian sains UPSR pelajar	202



SENARAI SINGKATAN

AAAS	American Association for Advancement of Science
ANOVA	Analysis of Variance
GPN	Gred Purata National
JPU	Jadual Penentuan Ujian
KBSM	Kurikulum Bersepadu Sekolah Menengah
KBSR	Kurikulum Bersepadu Sekolah Rendah
KR 20	Kuder Richardson 20
KR 21	Kuder Richardson 21
MANOVA	Multiple Analysis of Variance
PEKA	Pentaksiran Kerja Amali
PIPP	Pelan Induk Pembangunan Pendidikan
PMR	Penilaian Menengah Rendah
ROSE	Reform of Secondary Education
SAPA	Science-A Process Approach
SPM	Sijil Pelajaran Malaysia
STPM	Sijil Tinggi Persekolahan Malaysia
TIPS II	Test of Integrated Process Skill II
UPSR	Ujian Peperiksaan Sekolah Rendah
WGCTA	Ujian Pemikiran Kritikal Watson-Glaser





BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Pengenalan



Sebelum sesuatu perlawanan bola sepak diadakan, sebahagian daripada peminat akan memilih pasukan tertentu yang dijangka dapat memenangi perlawanan tersebut. Apabila ditanya mengapa mereka memilih pasukan berkenaan, alasan yang diberi adalah berdasarkan kemahiran, kematangan dan strategi yang dipersembahkan oleh pemain-pemain dalam pasukan pilihan. Semua alasan yang diberikan ini adalah berdasarkan pemerhatian mendalam yang dilakukan oleh para peminat bola sepak terhadap pasukan pilihan dalam suatu jangka masa. Dalam situasi ini, kita dapat mengesan komponen kemahiran proses sains telah diaplikasikan dalam kehidupan kita secara tidak disedari. Sebelum kita mengenali kemahiran proses sains, kita perlu tahu terlebih dahulu apa itu sains.





Sains adalah tentang fenomena-fenomena yang berlaku dari persekitaran kita.

Dengan itu, sains meliputi pemerhatian cermat didorong oleh perasaan ingin tahu (Dobey, Beichner, & Jabot, 2004). Mereka juga menekankan beberapa aspek yang perlu dilengkapi untuk ilmu sains. Pertama ialah ilmu dan kandungan pengetahuan yang diperolehi dari eksperimen. Yang kedua ialah kemahiran teknikal yang digunakan untuk mengumpul pengetahuan tambahan. Kemahiran ini lebih dikenali sebagai proses sains.

Namun begitu, ahli saintis iaitu Carl Sagan menakrifkan sains adalah satu cara

berfikir dan ia adalah lebih penting daripada ilmu pengetahuan sains itu sendiri (Hassard, 2005). Oleh yang demikian, kurikulum sains negara kita mementingkan penggunaan kemahiran berfikir dan saintifik yang merangkumi kemahiran proses sains dan kemahiran manipulatif dalam pendekatan inkuiri (*Curriculum Development Centre*, 2006).

Kemahiran proses sains memperkuat kemahiran berfikir secara kritikal, kreatif,

analitikal dan sistematik (*Curriculum Development Centre*, 2006). Kemahiran proses sains menolong kita mencari jawapan kepada persoalan yang wujud dengan menggunakan bukti dan pemahaman terhadap pengetahuan saintifik. Kemahiran proses sains juga membantu mempelajari isi kandungan sains dan menyumbang ke arah pembangunan pemikiran rasional (Zurida Ismail, Sharifah Norhaidah Syed Idros & Maznah Ali, 2003). Kejayaan menggabungkan kemahiran sains dengan topik yang diajar dalam kelas dan dalam bidang kajian akan mewujudkan pengalaman pembelajaran yang lebih bermakna kepada pelajar. Pengalaman ini akan mewujudkan penglibatan pelajar secara aktif dalam sesi pembelajaran dan mudah memahami kandungan pengajaran.





1.2 Latar Belakang Kajian

Sebelum tahun 1950an, pengajaran sains di Amerika Syarikat menekankan penghafalan isi kandungan sains dengan tanpa memberi perkaitan di antara idea-idea (*Open University Malaysia*, 2006). Namun begitu, selepas pelancaran satelit Sputnik 1 oleh Rusia telah menggugat kedudukan Amerika Syarikat dalam sekutunya (seperti Britain, Kanada, Perancis) sebagai negara yang termaju dalam sains dan teknologi. Peristiwa ini membawa cabaran kepada Amerika Syarikat dan sekutunya yang kemudiannya bertungkus lumus mencari jalan untuk mempertingkatkan pendidikan sains. Keadaan ini mengakibatkan berlakunya reformasi pendidikan sains dan matematik. Akhirnya, pendidikan sains diubah kepada sains sebagai proses dan pendekatan secara inkuiri digunakan dalam pengajaran dan pembelajaran (Livermore, 1964).

Di samping itu, program-program baru seperti *Physical Science Study Committee* (PSSC), *Biological Sciences Curriculum Study* (BSCS), *Chemical Bond Approach Project* (CBA) dan *Chemical Educational Material Study* (CHEM Study) diperkenalkan di sekolah menengah atas. *Introductory Physical Science* (IPS), *Earth Science Curriculum Project* (ESCP) dan *Intermediate Science Curriculum Study* (ISCS) dilaksanakan di sekolah menengah rendah. Program untuk sekolah rendah pula ialah *Science Curriculum Improvement Study* (SCIS), *Science-A Process Approach* (SAPA) dan *Elementary Science Study* (ESS) (Hassard, 2005).





Antara semua program, hanya program SAPA menfokuskan kepada *Processes of Science* (Open University Malaysia, 2006). Program SAPA dianjurkan oleh *American Association for Advancement of Science* (AAAS). Menurut AAAS, cara yang paling baik untuk melaksanakan kemahiran proses sains adalah melalui aktiviti 'hands-on' iaitu kanak-kanak itu sendiri perlu mengendalikan eksperimen dan mengalami pengalamannya. Bahan-bahan yang direka khas bagi program ini adalah untuk memperbaiki kemahiran proses sains dalam kalangan kanak-kanak. SAPA yang juga dikenali sebagai kemahiran proses sains lebih menitikberatkan cara pembelajaran penyelidikan saintifik oleh kanak-kanak di mana kanak-kanak perlu mempelajari penyelidikan saintifik seperti mana proses sains yang dijalankan oleh ahli saintis. Kemahiran proses sains yang dikenalpasti oleh SAPA meliputi lapan kemahiran proses sains asas dan enam kemahiran proses sains bersepadu. Lapan kemahiran proses sains asas merangkumi komponen memerhati, mengelas, mengukur, menggunakan hubungan nombor, membuat inferen, meramal, berkomunikasi, menggunakan perhubungan ruang dan masa. Enam komponen kemahiran proses sains bersepadu pula merangkumi mentafsir maklumat, mengawal pemboleh ubah, mendefinisi secara operasi, membuat hipotesis, mengeksperimen dan membentuk model (Livermore, 1964).

Pada awal abad kesembilan belas, kebanyakan sekolah di United Kingdom juga menggunakan pendekatan pengajaran isi kandungan yang menekankan penghafalan fakta. Pendekatan *Sains Nuffield* diperkenalkan pada tahun 1960an, iaitu pada waktu yang sama dengan pelaksanaan program SAPA. Pendekatan ini menekankan pelajar bertindak sebagai ahli sains dan terlibat dalam aktiviti penemuan secara pratikal dan menggunakan



kemahiran proses sains dalam aktiviti penemuan. Kurikulum *Sains Nuffield* pertama yang dimulakan ialah *O-level* projek untuk fizik, kimia dan biologi, kemudian diikuti dengan projek lain dalam *mathematic*, *secondary science*, *junior science* dan *A-level* fizik, kimia, biologi dan fizikal sains (Donnelly & Jenkins, 2001).

Sistem pendidikan sains di Malaysia mempunyai hubungan yang rapat dengan sistem pendidikan di United Kingdom. Hal ini disebabkan beberapa kurikulum di United Kingdom diubahsuai dan digunakan di Malaysia (*Open University Malaysia*, 2006). Contohnya, sains paduan Tingkatan 1-3 diubahsuai daripada *Scottish Integrated Science Syllabus* pada tahun 1969. Subjek fizik, kimia dan biologi Tingkatan 4-5 diubahsuai daripada *Nuffield Physics, Chemistry, Biology O level* pada tahun 1972. Pada tahun 1974, Sains moden Tingkatan 4-5 diubahsuai dari *Nuffield Secondary Science*.

Sejak Kursus Sains Paduan Malaysia (*Malaysian Integrated Science Course*) diperkenalkan pada tahun 1969, ujian amali sains telah diwajibkan ke atas pelajar aliran sains yang mengambil mata pelajaran sains tulen iaitu Fizik, Kimia dan Biologi di peringkat Sijil Pelajaran Malaysia (SPM) dan Sijil Tinggi Persekolahan Malaysia (STPM) (Sharifah Nor Ashikin & Rohaida Mohd. Saat, 2005). Pada tahun 1999, Lembaga Peperiksaan Malaysia telah memperkenalkan program Pentaksiran Kerja Amali (PEKA) untuk menggantikan Peperiksaan Amali Sains SPM bagi mata pelajaran Sains Tulen. Tujuannya ialah membantu guru merangka pengalaman pelajar yang melibatkan penggunaan kemahiran proses sains di samping sentiasa mengumpulkan maklumat tentang tahap penguasaan kemahiran proses sains dalam kalangan pelajar (Lembaga

Peperiksaan Malaysia, 1999). Pada tahun 2003, ujian kemahiran proses sains dalam bentuk penulisan telah diperkenalkan dalam peperiksaan umum di samping amali PEKA dilaksanakan di sekolah. Para pelajar dikehendaki merancang dan mereka eksperimen yang melibatkan kemahiran proses sains asas dan kemahiran proses sains bersepadu (Lembaga Peperiksaan Malaysia, 2002).

Selain itu, Akta pendidikan 1996 memberi penekanan kepada pendidikan Prasekolah. Salah satu komponen pembelajaran pendidikan Prasekolah adalah menerapkan perkembangan kognitif dalam kalangan kanak-kanak dalam lingkungan umur empat hingga enam tahun (Lembaga Penyelidikan Undang-undang, 1996). Komponen ini berfokus kepada pemupukan sikap positif terhadap Sains dan Matematik dengan meningkatkan kemahiran berfikir dan kemahiran proses sains, berfikir secara logikal matematik, memperkembangkan sikap ingin tahu dan suka menyiasat serta memperkembangkan kemahiran menyelesaikan masalah. Ini bermakna kemahiran proses sains sudah mula diterap sejak di peringkat tadika lagi.

Mata pelajaran Alam dan Manusia yang diperkenalkan dalam Kurikulum Bersepadu Sekolah Rendah (KBSR) telah dipecahkan kepada mata pelajaran Sains dan Kajian Tempatan pada sesi persekolahan 1994/95 (Mohd Salleh Lebar, 1996). Menurut Mohd Salleh Lebar (1996) lagi, kurikulum sains sekolah rendah memberi penekanan kepada penguasaan kemahiran saintifik (kemahiran proses sains dan kemahiran manipulatif) di samping memperoleh pengetahuan dan kefahaman tentang prinsip asas sains dan mengamalkan sikap saintifik dalam kehidupan seharian. Matlamat sains



Kurikulum Bersepadu Sekolah Rendah (KBSM) juga adalah untuk melahirkan pelajar yang berkemampuan menyelesaikan masalah, membuat keputusan serta berfikiran kritis dan kreatif. Demi mencapai matlamat ini, penekanan harus diberi kepada pemahaman konsep dan penguasaan kemahiran proses sains (*Open University Malaysia*, 2006).

Pada tahun 2002, pihak Pusat Perkembangan Kurikulum telah menyemak semula kurikulum sains KBSM. Kurikulum baru ini memberi penekanan terhadap tiga aspek utama iaitu pemerolehan pengetahuan, penguasaan kemahiran saintifik dan penerapan sikap saintifik serta nilai murni. Unsur-unsur utama kurikulum sains ini diintegrasikan melalui pembelajaran berfikir dengan menggunakan konsep 'experiential learning' untuk mengembangkan kemahiran proses sains pelajar secara inkuiri-penemuan bagi menyelesaikan sesuatu masalah (Pusat Perkembangan Kurikulum, 2001). Secara keseluruhannya, kurikulum sains KBSR dan sains KBSM memberi penekanan kepada penguasaan kemahiran saintifik iaitu kemahiran manipulatif dan kemahiran proses sains. Pengoperasian kemahiran proses sains dalam pengajaran dan pembelajaran merupakan satu inovasi pedagogi ke arah mewujudkan suasana pengajaran dan pembelajaran yang kondusif yang dapat menimbulkan minat dan keseronokan murid untuk terlibat secara aktif dalam proses pengajaran dan pembelajaran (Pusat Perkembangan Kurikulum, 2001).

Dasar Pendidikan Kebangsaan adalah berlandaskan hasrat Wawasan 2020 dan Falsafah Pendidikan Kebangsaan. Antara dasar Falsafah Pendidikan Kebangsaan ialah menubuhkan satu sistem pelajaran yang akan dapat memenuhi keperluan negara dan menggalakkan perkembangan kebudayaan, sosial, ekonomi dan politik iaitu selari



dengan matlamat yang ditekankan oleh Falsafah Pendidikan Sains Negara (*Open University Malaysia*, 2006) iaitu, 'Pendidikan Sains di Malaysia memupuk budaya sains dengan memberi tumpuan kepada perkembangan individu yang kompetitif, dinamik, tangkas dan berdaya tahan serta dapat menguasai ilmu sains dan keterampilan teknologi'.
(ms 71)

Reformasi pendidikan merupakan salah satu langkah untuk mencapai matlamat Wawasan 2020 (Sulaiman Ngah Razali, 2000). Cabaran Wawasan 2020 keenam ialah pembangunan masyarakat saintifik dan maju iaitu membentuk sebuah masyarakat yang bersifat sains serta progresif, berdaya cipta dan berpandangan jauh, iaitu sebuah masyarakat yang bukan sahaja dapat memanfaatkan teknologi kini tetapi turut menjadi penyumbang terhadap pembentukan peradaban sains dan teknologi pada masa hadapan (Siow Heng Loke, 2002). Dengan ini, pendidikan sains di Malaysia menuju ke arah memupuk budaya sains dan teknologi dalam merealisasikan matlamat Wawasan 2020 iaitu menjadikan Malaysia sebuah negara perindustrian dan maju menjelang tahun 2020. Sejauh mana perkembangan dalam kurikulum sains, khususnya di Sarawak dalam penguasaan kemahiran proses sains ini membantu pelajar ke arah budaya sains dan teknologi? Penguasaan kemahiran proses sains pelajar tidak dapat ditentukan kerana tiada satu instrumen yang boleh digunakan untuk menilai kemahiran proses sains di kalangan pelajar.



1.3 Penyataan Masalah

Kajian Tan Ming Tang dan Chin Teoi Peng (2001) mendapati tahap pencapaian guru-guru dalam merangka hipotesis adalah kurang memuaskan dan kerangka alternatif wujud disebabkan kefahaman konsep asas tentang hipotesis yang kurang betul. Guru-guru sains sendiri menghadapi masalah kefahaman konsep yang boleh mempengaruhi kemahiran proses sains mereka. Melalui penemuan ini, suatu alat pengukuran seperti instrumen yang mempunyai kesahan dan boleh dipercayai perlu dibina untuk kegunaan dan membantu para guru dalam menilai tahap penguasaan kemahiran sains dalam kalangan pelajar.

Setakat ini, masih belum ada instrumen kemahiran proses sains yang mengandungi kesemua komponen kemahiran proses sains yang dapat menguji kemahiran proses sains pelajar dengan objektif dan cepat. Kebanyakan kajian hanya menguji kemahiran proses sains asas atau kemahiran proses sains bersepadu sahaja. Maka, perlunya penghasilan satu instrumen yang mengandungi kesemua dua belas kemahiran proses sains memandangkan penilaian tahap penguasaan pelajar pada awal tahun amat penting untuk seseorang guru merancang pengajarannya sepanjang tahun.

Pengetahuan sains tidak seharusnya menjadi konsep yang perlu dihafal oleh pelajar hanya untuk lulus dalam peperiksaan sahaja (Lee Shok Mee, 1994). Sains bukan sahaja menekankan konsep asas tetapi lebih menekankan penguasaan kemahiran proses sains dalam kalangan pelajar (Sulaiman Ngah Razali, 2000). Wellington (1989) berpendapat bahawa penguasaan kemahiran proses sains adalah lebih tinggi dari segi





intelekt berbanding dengan penguasaan fakta dan prinsip sains. Menurut beliau, pelajar yang menguasai kemahiran proses sains, boleh mencari jawapan serta membentuk idea atau konsep sendiri mengenai sebarang fenomena sains.

Tambahan pula, kerajaan telah memperkenalkan Pelan Induk Pembangunan Pendidikan (PIPP) 2006-2010 (Bahagian Perancangan Dan Penyelidikan Dasar Pendidikan, 2006). Matlamat PIPP adalah menghasilkan pendidikan berkualiti untuk semua. Terdapat enam strategi PIPP untuk memperkukuhkan sistem pendidikan negara. Teras keempat ialah merapatkan jurang pendidikan di mana penekanan diberi kepada merapatkan jurang pendidikan antara lokasi, jenis sekolah, kaum, jantina, tahap sosioekonomi dan tahap keupayaan pelajar, dengan cara mengurangkan perbezaan dari segi penyediaan kemudahan fizikal dan bukan fizikal, prestasi, pencapaian pelajar serta keciciran. Dalam jangka masa yang ditetapkan, adakah rancangan mengurangkan jurang pendidikan antara lokasi sekolah, kaum dan jantina berjaya? Jadual 1.1 menunjukkan pencapaian calon Penilaian Menengah Rendah (PMR) untuk mata pelajaran sains di bandar dan luar bandar pada tahun 2008-2009.



Jadual 1.1

Pencapaian calon PMR di bandar dan luar bandar bagi tahun 2008-2009

Lokasi	Tahun	Semua A	Lepasi tahap minimum (ABCD)	Semua E	Bilangan duduki PMR	Nilai GPN
Bandar	2008	21576 (7.86%)	183906 (66.98%)	280 (0.10%)	254583	2.72
	2009	22901 (8.31%)	186512 (67.70%)	267 (0.10%)	275501	2.68
	Beza	1325 (0.45%)	2606 (0.72%)	-13 (-0.01)	918	-0.04
Luar Bandar	2008	4345 (2.75%)	88565 (55.99%)	159 (-0.10%)	158186	3.02
	2009	4775 (3.09%)	87936 (56.93%)	123 (0.08%)	154475	2.97
	Beza	430 (0.34%)	-629 (0.94%)	-36 (0.025)	-3711	-0.06

Sumber: Lembaga Peperiksaan Malaysia (2010)

Berdasarkan Jadual 1.1, dapat diperhatikan bahawa jurang perbezaan pencapaian calon PMR di kawasan bandar dan luar bandar untuk pencapaian cemerlang iaitu gred A dalam semua mata pelajaran meningkat daripada 5.11% kepada 5.22% iaitu sebanyak 0.11%. Perbezaan nilai gred purata national (GPN) antara calon bandar dan luar bandar dalam tahun 2008 ialah 0.30 dan 0.29 dalam tahun 2009. Perbezaan antara calon bandar dan luar bandar yang melepasi tahap minimum pada tahun 2008 dan 2009 adalah sebanyak 10.99% dan 10.77%.

Jadual 1.1 menunjukkan pencapaian calon di bandar dan luar bandar di seluruh Malaysia. Persoalan yang timbul sekarang ialah bagaimana pula dengan pencapaian pelajar dalam mata pelajaran sains di Bahagian Kapit, Sarawak yang hanya terdiri



daripada kawasan luar bandar dan pedalaman? Adakah kurikulum sains menyediakan pelajar di Bahagian Kapit yang benar-benar menguasai kemahiran proses sains? Bagaimanakah tahap penguasaan kemahiran proses sains dalam kalangan pelajar Tingkatan 2 di Bahagian Kapit? Adakah pelajar yang lemah dalam mata pelajaran sains disebabkan mereka lemah dalam kemahiran proses sains?

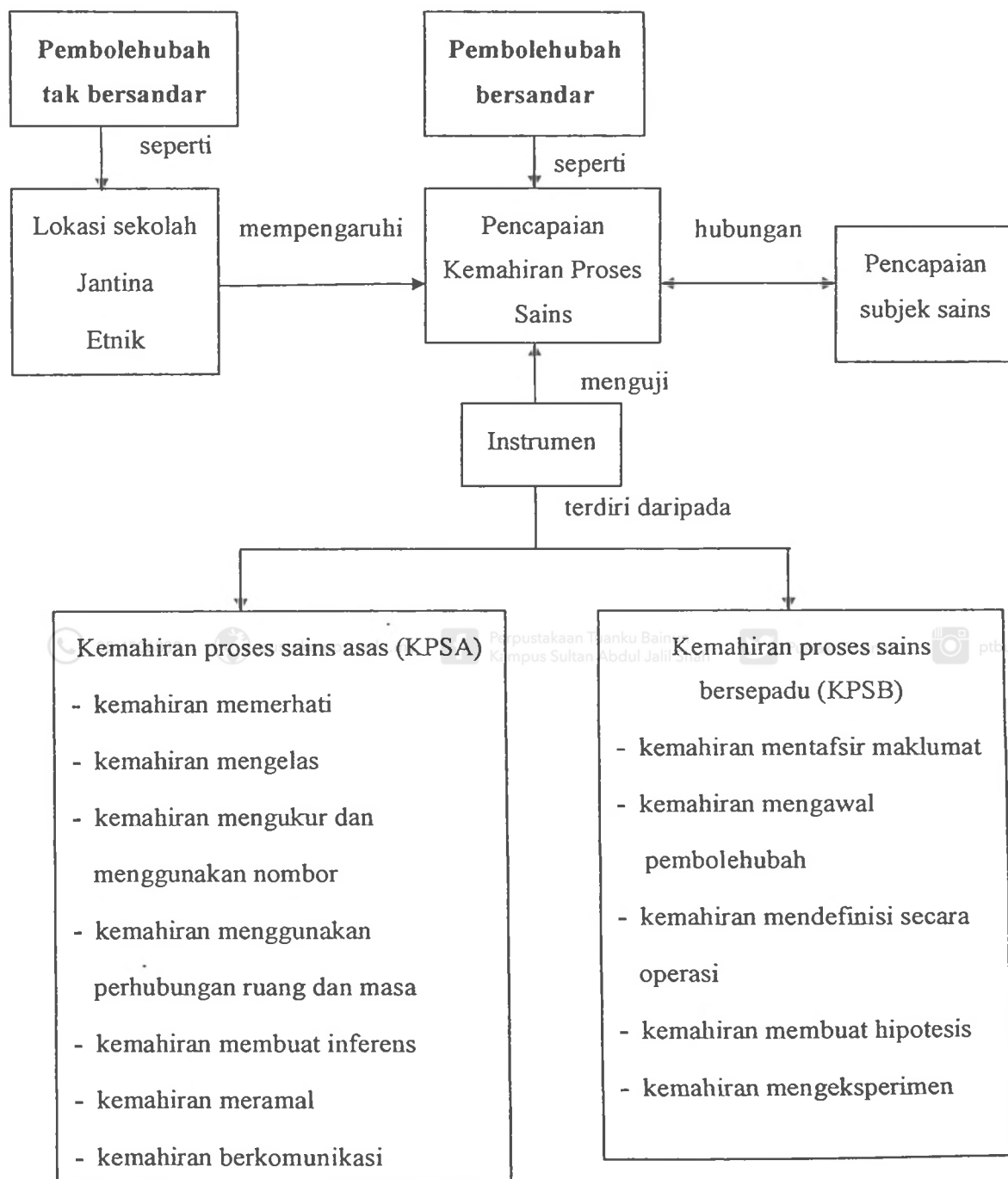
1.4 Kerangka Kajian

Satu kerangka konseptual kajian telah dibina seperti dalam Rajah 1.1. Menurut kerangka konseptual ini, pembolehubah tak bersandar dalam kajian ini ialah lokasi sekolah, jantina dan etnik. Lokasi sekolah yang dikaji ialah sekolah dari kawasan luar bandar dan pedalaman. Pembolehubah bersandar ialah pencapaian kemahiran proses sains. Kemahiran proses sains terdiri daripada 7 komponen kemahiran proses sains asas dan 5 komponen kemahiran proses sains bersepadu.

Satu instrumen berkontekskan Malaysia yang meliputi kedua-dua jenis kemahiran proses sains dibina untuk menguji pencapaian kemahiran proses sains pelajar secara menyeluruh. Dalam kajian ini juga, penyelidik mengenalpasti sama ada terdapat perbezaan atau tidak dalam pencapaian kemahiran proses sains berdasarkan lokasi sekolah, jantina dan etnik pelajar. Selain daripada itu, kajian ini juga melihat sama ada



terdapat hubungan di antara pencapaian kemahiran proses sains dengan pencapaian subjek sains.



Rajah 1.1

Kerangka kajian

1.5 Objektif Kajian

Tujuan kajian ini adalah untuk membina instrumen yang mengandungi 7 komponen kemahiran proses sains asas dan 5 komponen kemahiran proses sains bersepadu seperti mana yang tersenarai dalam kurikulum sains. Instrumen yang dibina harus mempunyai kesahan dan kebolehpercayaan untuk digunakan di sekolah menengah rendah. Tambahan pula, instrumen-instrumen yang dibina ini mempunyai aras kesukaran berbeza yang sesuai untuk tahap pencapaian pelajar yang berbeza. Instrumen ini boleh membantu guru-guru mengesan tahap penguasaan kemahiran proses sains dalam kalangan para pelajar.

Kajian ini adalah bertujuan untuk:

- 1.5.1 Menjana instrumen kemahiran proses sains asas dan kemahiran proses sains bersepadu yang mempunyai kesahan dan kebolehpercayaan untuk sekolah menengah rendah.
- 1.5.2 Menentukan indeks diskriminasi dan indeks kesukaran instrumen kemahiran proses sains.
- 1.5.3 Menentukan perbezaan dalam penguasaan kemahiran proses sains dalam kalangan pelajar mengikut lokasi sekolah (luar bandar dan sekolah pedalaman), jantina dan etnik.
- 1.5.4 Menentukan sejauh mana interaksi dua hala antara lokasi dan jantina dalam penguasaan kemahiran proses sains.
- 1.5.5 Menentukan sejauh mana interaksi dua hala antara lokasi dan etnik dalam penguasaan kemahiran proses sains.

- 1.5.6 Menentukan sejauh mana interaksi dua hala antara jantina dan etnik dalam penguasaan kemahiran proses sains.
- 1.5.7 Menentukan sejauh mana interaksi tiga hala antara lokasi, jantina dan etnik dalam penguasaan kemahiran proses sains.
- 1.5.8 Menentukan sejauh mana hubungan penguasaan kemahiran proses sains dengan pencapaian pelajar.

1.6 Soalan Kajian

Kajian ini menjawab beberapa persoalan yang berkaitan dengan kemahiran proses sains dengan lokasi sekolah, jantina, bangsa dan pencapaian pelajar dan hubungan bagi konstruk-konstruk yang dibina.

- 1.6.1 Apakah indeks kebolehpercayaan instrumen kemahiran proses sains?
- 1.6.2 Apakah bentuk kesahan instrumen kemahiran proses sains?
- 1.6.3 Apakah indeks kesukaran instrumen kemahiran proses sains?
- 1.6.4 Apakah indeks diskriminasi instrumen kemahiran proses sains?
- 1.6.5 Adakah terdapat perbezaan penguasaan kemahiran proses sains dalam kalangan sekolah luar bandar dan sekolah kawasan pedalaman?
- 1.6.6 Adakah terdapat perbezaan penguasaan kemahiran proses sains dalam kalangan pelajar mengikut jantina?

- 1.6.7 Adakah terdapat perbezaan penguasaan kemahiran proses sains dalam kalangan pelajar mengikut bangsa?
- 1.6.8 Adakah terdapat interaksi dua hala antara lokasi dan jantina dalam penguasaan kemahiran proses sains?
- 1.6.9 Adakah terdapat interaksi dua hala antara lokasi dan etnik dalam penguasaan kemahiran proses sains?
- 1.6.10 Adakah terdapat interaksi dua hala antara jantina dan etnik dalam penguasaan kemahiran proses sains?
- 1.6.11 Adakah terdapat interaksi tiga hala antara lokasi, jantina dan etnik dalam penguasaan kemahiran proses sains?
- 1.6.12 Adakah terdapat hubungan di antara penguasaan kemahiran proses sains dengan pencapaian pelajar?

1.7 Hipotesis Kajian

Ujian hipotesis dilakukan untuk menjawab persoalan kajian yang tersenarai di atas. Terdapat lapan hipotesis nul yang dikemukakan dalam kajian ini. Hipotesis-hipotesis yang menjawab persoalan kajian tertentu dapat ditunjukkan dalam Jadual 1.2 di sebelah.

Jadual 1.2

Persoalan kajian dan hipotesis kajian

Persoalan Kajian	Hipotesis
5	Ho ₁
6	Ho ₂
7	Ho ₃
8	Ho ₄
9	Ho ₅
10.	Ho ₆
11	Ho ₇
12	Ho ₈

Lapan hipotesis nul dikemukakan dalam kajian ini iaitu:-

Ho₁: Tidak terdapat perbezaan penguasaan kemahiran proses sains dalam kalangan sekolah luar bandar dan sekolah kawasan pedalaman.

Ho₂: Tidak terdapat perbezaan penguasaan kemahiran proses sains dalam kalangan pelajar mengikut jantina.

Ho₃: Tidak terdapat perbezaan penguasaan kemahiran proses sains dalam kalangan pelajar mengikut bangsa.

Ho₄: Tidak terdapat interaksi dua hala antara lokasi dan jantina dalam penguasaan kemahiran proses sains.

Ho₅: Tidak terdapat interaksi dua hala antara lokasi dan etnik dalam penguasaan kemahiran proses sains.

Ho₆: Tidak terdapat interaksi dua hala antara jantina dan etnik dalam penguasaan kemahiran proses sains.



H₀₇: Tidak terdapat interaksi tiga hala antara lokasi, jantina dan etnik dalam penguasaan kemahiran proses sains.

H₀₈: Tidak terdapat hubungan di antara penguasaan kemahiran proses sains dengan pencapaian pelajar.

1.8 Kepentingan Kajian

Kajian-kajian lepas yang dijalankan di Malaysia, biasanya hanya tertumpu kepada penjana dan pengukuran sebahagian kemahiran proses sains sama ada kemahiran proses sains asas atau kemahiran proses sains bersepadu. Adalah lebih lengkap apabila satu instrumen yang dibina dapat mengukur tahap penguasaan semua peringkat kemahiran proses sains dalam kalangan pelajar.

Kajian ini diharapkan dapat menghasilkan instrumen yang sah dan mempunyai kebolehpercayaan yang tinggi. Instrumen ini boleh digunakan oleh guru-guru di peringkat sekolah menengah rendah sebagai alternatif untuk menguji tahap penguasaan kemahiran proses sains dalam kalangan pelajarnya. Ini disebabkan instrumen yang dibina adalah bebas daripada kandungan dan huraian kurikulum serta sesuai untuk semua peringkat pencapaian pelajar.



Instrumen yang dihasilkan adalah dalam bentuk item aneka pilihan. Cara penskoran untuk item aneka pilihan adalah mudah (Henriques, Colburn & Ritz, 2006). Di samping itu, penilaian kemahiran proses sains pelajar melalui kaedah pemerhatian semasa pelaksanaan amali di makmal adalah sukar dan mengambil masa (Burns, Okey & Wise, 1985). Dengan ini, instrumen yang dihasilkan dapat memudahkan guru-guru sains untuk mentadbir ujian dan menyemak jawapan para pelajar. Item aneka pilihan ini lebih menjimatkan masa daripada menggunakan cara 'hands-on' di mana guru perlu memerhatikan setiap kemahiran yang ada pada diri seseorang pelajar semasa eksperimen dijalankan. Keadaan 'hands-on' menyukarkan tugas guru sains untuk mengesan kemahiran yang ada pada pelajar-pelajarnya memandangkan bilangan pelajar dalam setiap kelas adalah dalam lingkungan 35 sehingga 40 orang. Tambahan pula, saiz makmal yang terhad dan bilangan alat radas yang terhad menyebabkan bukan semua pelajar terlibat secara aktif semasa eksperimen dijalankan. Para pelajar terpaksa menjalankan eksperimen dalam kumpulan besar (Shuhairi Abdul Razak, 2008). Sementara itu, semasa eksperimen dijalankan, kemahiran manipulatif dalam kalangan pelajar pun perlu dititikberatkan untuk mengelakkan kemalangan dan mendapatkan keputusan yang jitu. Keadaan ini membebankan guru-guru sains untuk mengukur kesemua kemahiran saintifik ini secara serentak semasa eksperimen dijalankan.

Dapatan kajian boleh membantu guru-guru sains menggunakan instrumen yang dibina sebagai skor penafsiran untuk menilai penguasaan kemahiran proses sains dalam kalangan pelajar. Berdasarkan skor yang diperolehi, guru-guru sains boleh mengesan kelemahan pelajar-pelajar dalam kemahiran proses sains. Mereka dapat merancang

strategi-strategi pengajaran dan pembelajaran yang lebih berkesan dalam penerapan kemahiran proses sains.

Diharapkan dapatan kajian ini dapat memberi gambaran terhadap penguasaan kemahiran proses sains dalam kalangan pelajar Tingkatan 2 dan pengaruhnya terhadap pencapaian sains mereka. Dengan ini, pihak-pihak yang berkaitan seperti Kementerian Pelajaran, Pusat Perkembangan Kurikulum, Jabatan Pelajaran, guru-guru sains dapat merangka, merancang dan melaksanakan usaha-usaha untuk memperkukuhkan kemahiran proses sains pelajar di sekolah menengah rendah sebelum pelajar-pelajar naik ke peringkat menengah atas.

Selain itu, dapatan kajian ini dapat memberi gambaran kepada pihak penggubal dan perancang kurikulum, misalnya Bahagian Pendidikan Guru (BPG) boleh merancang dan menggubal program latihan perguruan di mana penekanan yang lebih kepada penguasaan kemahiran proses sains dalam kalangan guru-guru pelatih.

Kesimpulannya, instrumen yang dibina dapat digunakan sebagai alternatif oleh guru sains untuk mengurangkan beban mereka di samping dapat mengukur tahap penguasaan kemahiran sains dalam kalangan pelajar dengan lebih berkesan. Hasil kajian ini akan memberi impak kepada para pendidik tentang pendekatan kemahiran proses sains yang diamalkan selama ini dan memberi penekanan yang lebih terhadap kemahiran proses sains dalam proses pengajaran dan pembelajaran.

1.9 Batasan kajian

Kajian yang dijalankan ini mempunyai batasan-batasan tertentu seperti berikut:

1. Kajian ini meliputi semua sekolah menengah di bahagian Kapit, Sarawak. Pelajar-pelajar di kawasan kajian kebanyakan berasal daripada kawasan pedalaman. Dapatan kajian hanya dapat mewakili semua populasi di bahagian Kapit dan tidak dapat digunakan untuk membuat generalisasi untuk populasi pelajar di negeri Sarawak.
2. Kajian ini hanya dijalankan untuk pelajar Tingkatan 2 sahaja. Dapatan kajian tidak mewakili tahap penguasaan kemahiran sains untuk tingkatan yang lain.
3. Selain itu, sebarang pemberian maklumat palsu oleh responden boleh mempengaruhi keseluruhan hasil kajian. Maklumat palsu berlaku apabila responden tidak tahu jawapan dan memberi jawapan dengan meneka sahaja. Kajian ini mungkin juga dibatasi oleh perbezaan latar belakang dalam kalangan para pelajar.

1.10 Definisi Istilah

1.10.1 Kemahiran Proses Sains

Kemahiran proses sains ditakrifkan oleh Ibrahim Bilgin (2006) sebagai langkah dan prosedur untuk memahami penyiasatan saintifik. Melalui kemahiran ini, ahli sains mengumpul pengetahuan, menjalankan eksperimen, menganalisis data dan merumuskan keputusan.

Kemahiran proses sains adalah syarat asas untuk mempelajari pelbagai aspek sains. Dengan menguasai kemahiran ini, pelajar dapat membuat penyiasatan demi memahami isi kandungan sains (Shuhairi Bin Abdul Razak, 2008). Kemahiran proses sains telah dibahagikan kepada dua jenis dalam Projek *Science –A Process Approach* (S-APA) (Padila, 1990). Menurut Pusat Perkembangan Kurikulum (2001), peringkat pertama ialah kemahiran proses sains asas yang sesuai dengan peringkat awal perkembangan kognitif kanak-kanak seperti berikut:

- memerhati
- mengelas
- mengukur dan menggunakan nombor
- membuat inferen
- meramal
- berkomunikasi
- menggunakan perhubungan ruang dan masa



Peringkat kedua ialah kemahiran proses sains bersepadu yang sesuai dengan perkembangan kognitif yang lebih tinggi. Kemahiran-kemahiran ini adalah seperti berikut:

- mentafsir maklumat
- mengawal pemboleh ubah
- mendefinisi secara operasi
- membuat hipotesis
- mengeksperimen



1.10.2 Pencapaian

Menurut Urdang (1976), pencapaian ialah sesuatu yang didapati melalui keupayaan. Pencapaian bermakna tahap kecekapan yang dicapai dalam bidang akademik. Tinggi rendahnya pencapaian akademik adalah menjadi bukti maju atau tidaknya seseorang pelajar dalam proses pembelajarannya. Ianya juga menggambarkan sejauh mana penerimaan dalam pembelajaran. Pendapat beliau dipersetujui oleh Shuhairi Bin Abdul Razak (2008) bahawa pencapaian sains merujuk kepada skor yang diperolehi oleh pelajar dalam sesuatu ujian sains.



Dalam kajian ini, pencapaian akademik yang dikaji ialah pencapaian dalam mata pelajaran sains Tingkatan 2. Skor yang digunakan diambil dari keputusan ujian peperiksaan sekolah rendah (UPSR).

1.10.3 Penguasaan

Menurut *Curriculum Development Centre* (2006), penguasaan pembelajaran adalah pendekatan pengajaran dan pembelajaran yang penting untuk memastikan pelajar dapat menguasai apa yang diajar dengan berkesan dan mencapai objektif pelajaran yang ditentukan dengan memuaskan. Lantaran itu, penguasaan dalam kajian ini ialah maklum balas daripada para pelajar terhadap kemahiran proses sains. Penguasaan pelajar dalam kemahiran proses sains dinilai dengan instrumen berformat objektif.

Pengukuran tahap penguasaan kemahiran proses sains dalam kalangan responden ialah berdasarkan *two third rules*. Seseorang responden dikira telah menguasai kemahiran proses sains jika dia berjaya memperolehi sekurang-kurangnya dua pertiga daripada jumlah skor dalam ujian kemahiran proses sains (Chan Siok Gim, 1984; Lee Lin Lian, 1991; Shuhairi Abdul Razak, 2008; Tang Ying Kee, 1993). Instrumen yang digunakan dalam kajian ini ialah 60 soalan berbentuk item aneka pilihan. Dengan itu, skor minimum ialah 0 manakala skor maksimun ialah 100. Seseorang yang menduduki ujian ini (60 item)



dikatakan telah menguasai kemahiran proses sains jika dia berjaya memperolehi skor sekurang-kurangnya 40 item atau 67%.

1.10.4 Item Aneka Pilihan

Item aneka pilihan mengandungi tiga bahagian yang jelas iaitu pokok item dan satu set gerak balas di mana set gerak balas ini mengandungi jawapan yang betul dan pilihan alternatif (Salkind, 2006). Bentuk item aneka pilihan mengandungi satu situasi atau masalah dinyatakan dalam bahagian pertama yang berfungsi sebagai pokok item dikenali sebagai soalan dan diikuti dengan beberapa gerak balas atau penyelesaian (biasanya empat atau lima) yang berfungsi sebagai pilihan jawapan. Di antara empat atau lima gerak balas terdapat satu jawapan yang betul dinamakan sebagai kunci atau petanda. Gerak balas lain yang bukan jawapan tepat dinamakan sebagai pengganggu atau distraktor (Reynolds, Livingston & Wilson, 2009).

Item aneka pilihan yang digunakan dalam kajian ini mengandungi satu pokok item dan diikuti dengan empat pilihan jawapan.





1.10.5 Instrumen

Menurut Gay, Mills dan Airasian (2009), instrumen ialah ujian tertentu atau alat yang digunakan untuk mengumpul data mengikut rational pemilihan spesifik instrumen tertentu. Instrumen yang digunakan dalam kajian ini ialah kemahiran proses sains asas dan kemahiran proses sains bersepadu. Corak-corak bagi instrumen dalam kajian ini adalah seperti berikut:

- a. item kandungan bebas
- b. bukan spesifikasi kurikulum (tidak spesifik kepada subjek biologi, kimia atau fizik)
- c. aras kesukaran yang berbeza
- d. item aneka pilihan
- e. item yang mengukur semua 7 kemahiran proses sains asas dan 5 kemahiran proses sains bersepadu.
- f. berformat pensel dan kertas
- g. menggunakan banyak gambar dan diagram

Instrumen yang dibina ini juga adalah berkontekskan Malaysia iaitu item-item dijana berdasarkan budaya, persekitaran dan huraian sukatan di Malaysia. Contohnya, nama-nama watak dan nama makanan Malaysia digunakan dalam situasi soalan. Selain itu, item-item yang dijana adalah bebas dari segi kandungan bermakna item-item ini tidak terhad kepada mana-mana bidang sains dan dapat dijawab asalkan para pelajar menguasai kemahiran proses sains walaupun mereka tidak mempunyai pengetahuan dalam teori atau konsep sains. Maka, item-item ini sesuai untuk semua peringkat pelajar menengah rendah.



1.10.6 Lokasi

Menurut Kementerian Pelajaran Malaysia, terdapat kriteria yang menentukan lokasi sesebuah sekolah sama ada ianya adalah kawasan bandar, luar bandar atau kawasan pedalaman. Jadual berikut adalah kriteria yang perlu dipenuhi bagi sesuatu kawasan untuk digelar bandar, luar bandar dan pedalaman.

Jadual 1.3

Kriteria bagi penentuan lokasi sekolah

Kawasan	Kriteria
Bandar	a. Kawasan penempatan dan kawasan komited yang diluluskan b. Penduduk minimum 10,000 orang c. Sekurang-kurangnya 60 peratus penduduk bekerja (berumur 15 tahun dan ke atas) yang terlibat dengan aktiviti bukan pertanian d. Densiti kasar minimum penduduk adalah 50-60 orang per hektar e. Kemudahan-kemudahan perbandaran (75% unit kedai di pusat bandar, sekolah rendah / sekolah menengah, pusat kesihatan, dewan orang ramai, masjid / rumah ibadat, pejabat pos, balai polis/ pondok polis, stesen bas, pasar, taman bandar)
Luar bandar	a. Kawasan selain daripada kawasan bandar dan merangkumi kawasan pedalaman. b. Penempatan yang meliputi semua jenis kampung dan penempatan kecil yang kurang daripada 10,000 orang penduduk c. Kawasan yang bercirikan kawasan pertanian serta kawasan sumber alam semula jadi.
Pedalaman	a. Sekolah yang terletak di kawasan luar bandar yang terpencil. b. Mempunyai kesukaran kesampaian yang melibatkan pelbagai mod pengangkutan, kos yang tinggi, masa yang panjang serta mempunyai kemudahan awam dan kemudahan asas yang sangat minimum atau tiada langsung. c. Kawasan ini juga meliputi kawasan persisiran pulau, sungai dan pergunungan.

Sumber: Kementerian Pelajaran Malaysia (2010)



Kajian ini mengambil sampel dari Bahagian Kapit, Sarawak. Lokasi sekolah di Bahagian Kapit terdiri daripada kawasan luar bandar dan kawasan pedalaman. Sehubungan itu, kajian ini hanya membandingkan lokasi sekolah kawasan luar bandar dengan kawasan pedalaman.

