



**PEMBINAAN DAN PENENTUSAHAN INSTRUMEN UJIAN KEMAHIRAN
PROSES SAINS ASAS DAN BERSEPADU SEKOLAH RENDAH JENIS
ITEM SUBJEKTIF**

SHALINY A/P PANNEIR SELVAM



**DISERTASI DIKEMUKAKAN BAGI MEMENUHI SYARAT UNTUK
MEMPEROLEH IJAZAH SARJANA PENDIDIKAN
(SAINS SEKOLAH RENDAH)
(MOD PENYELIDIKAN DAN KERJA KURSUS)**

**FAKULTI PEMBANGUNAN MANUSIA
UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS**

2019





ABSTRAK

Kajian ini bertujuan untuk membina dan menentusahkan instrumen ujian subjektif yang dinamakan Ujian Subjektif Kemahiran Proses Sains Asas dan Bersepadu (*USKPSAB*) untuk sekolah rendah bagi mengukur penguasaan kesemua 12 kemahiran proses sains. Kajian ini menggunakan gabungan dua fasa. Fasa pertama melibatkan pembinaan item instrumen yang mana item soalan subjektif ditulis berdasarkan jadual spesifikasi item. Kesahan kandungan, kesahan muka dan pilihan jawapan ditentukan secara kualitatif oleh panel pakar. Fasa kedua pula melibatkan penentusahan aspek psikometrik instrumen melalui data kajian yang menggunakan 216 murid Tahun 4 hingga Tahun 6. Jumlah skor ujian yang diperolehi oleh murid semasa ujian rintis yang melibatkan 153 item ialah 63 hingga 150 (min = 119.4, sisihan piawai = 13.1) dengan nilai pekali kebolehppercayaan KR-20 ialah 0.84. Instrumen kemahiran proses sains yang terhasil mengandungi 75 item: 42 item kemahiran proses sains asas (dengan min = 155.27, sisihan piawai = 13.0 dan nilai kebolehppercayaan KR-20 iaitu 0.77) dan 33 item kemahiran proses sains bersepadu (dengan min = 142.92, sisihan piawai = 26.9 dan nilai kebolehppercayaan KR-20 iaitu 0.51). Min indeks kesukaran item ialah 0.36 dengan julat antara 0.25 hingga 0.75, manakala min indeks diskriminasi item pula 0.40 dengan julat antara 0.40 hingga 0.51. Kajian ini telah menghasilkan satu instrumen kemahiran proses sains yang sah dan boleh dipercayai serta sesuai untuk menentukan tahap penguasaan kemahiran proses sains asas dan bersepadu dalam pembelajaran sains di sekolah rendah.





THE DEVELOPMENT AND VALIDATION OF BASIC AND INTEGRATED SCIENCE PROCESS SKILLS SUBJECTIVE INSTRUMENT FOR PRIMARY SCHOOL

ABSTRACT

This study aims to develop and validate an instrument referred to as Basic and Integrated Science Process Skills Subjective Test (*Ujian Subjektif Kemahiran Proses Sains Asas dan Bersepadu (USKPSAB)*) for primary school to measure the acquisition of a full range of 12 science process skills. This study involves a combination of two phases. Phase one entails the generation of test items according to the item specification table. Content validation, face validation and options are validated qualitatively by panel experts. Phase two involves psychometric validation by field testing involving 216 pupils of Year 4 to Year 6. The total scores achieved by the pupils during the pilot test involving 153 items ranged from 63 to 150 (Mean = 119.4, S.D. = 13.1) with KR-20 reliability value was 0.84. The final set of *USKPSAB* consists of 75 items: 42 items are basic science process skills (with the Mean = 155.27, S.D = 13.0 and KR-20 reliability value of 0.77) and 33 items are integrated science process skills (with the Mean = 142.92, S.D = 26.9 and KR-20 reliability value of 0.51) items. Mean item difficulty index is 0.36, ranging from 0.25 to 0.75, while, mean item discrimination index is 0.40, ranging from 0.40 to 0.51. This study has developed a valid and reliable science process skills instrument that is suitable to determine the level of acquisition of basic and integrated science process skills among primary school pupils in science classes.





KANDUNGAN

	Muka Surat
PENGAKUAN	ii
PENGESAHAN PENYERAHAN TESIS	iii
PENGHARGAAN	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
KANDUNGAN	vii
SENARAI JADUAL	xii
SENARAI RAJAH	xv
SENARAI SINGKATAN	xvi
SENARAI LAMPIRAN	xvii
BAB 1 PENGENALAN	
1.1 Pendahuluan	1
1.2 Latar Belakang Kajian	6
1.3 Pernyataan Masalah	11
1.4 Kerangka Konseptual Kajian	18
1.5 Tujuan Kajian	21
1.6 Objektif Kajian	22
1.7 Soalan Kajian	22
1.8 Kepentingan Kajian	23
1.9 Batasan Kajian	26
1.10 Definisi Operasional	27





1.10.1 Instrumen	27
1.10.2 Kemahiran Proses Sains	28
1.10.3 Penguasaan	30
1.10.4 Item Subjektif	31
1.10.5 Sekolah Rendah dan Sekolah Jenis Kebangsaan (Tamil)	32
1.10.6 Tahap Dua	33
1.11 Rumusan	33

BAB 2 TINJAUAN LITERATUR

2.1 Pengenalan	34
2.2 Perkembangan Sains di Malaysia	35
2.3 Kemahiran Proses Sains	37
2.4 Teori Konstruktivisme dan Kemahiran Proses Sains	44
2.5 Instrumen Mengukur Kemahiran Proses Sains dan Dapatan Kajian	47
2.6 Instrumen Ujian Kemahiran Proses Sains Asas dan Bersepadu Sekolah Rendah	55
2.6.1 Merangkumi Kesemua Kemahiran Yang Terkandung dalam Kemahiran Proses Sains Asas dan Bersepadu	56
2.6.2 Berformat Struktur	57
2.6.3 Rajah dan Gambarajah Yang Jelas	59
2.6.4 Mempunyai Nilai Persetujuan Antara Pakar yang Tinggi	60
2.6.5 Bebas Kandungan	62
2.7 Rumusan	63



**BAB 3 METADOLOGI KAJIAN**

3.1	Pengenalan	64
3.2	Reka Bentuk Kajian	65
3.3	Populasi dan Sampel Kajian	67
3.4	Instrumen Kajian	71
3.4.1	Fasa Pertama : Pembinaan Item	72
3.4.1.1	Mengenal Pasti Objektif Instrumen	73
3.4.1.2	Menentukan Spesifikasi Pengukuran	74
3.4.1.3	Membina Jadual Spesifikasi Instrumen	79
3.4.1.4	Menulis Item	84
3.4.1.5	Menyemak Item	110
3.4.2	Fasa Kedua : Menentukan Aspek Psikometrik Instrumen	116
3.4.2.1	Kajian	116
3.4.2.2	Responden Kajian	117
3.4.2.3	Pentadbiran Kajian	118
3.5	Kaedah Pengumpulan Data	121
3.5.1	Kebenaran untuk Menjalankan Penyelidikan di Sekolah	121
3.5.2	Pentadbiran Instrumen Ujian Subjektif Kemahiran Proses Sains Asas dan Bersepadu Sekolah Rendah	124
3.6	Kaedah Menganalisis data	125
3.6.1	Kesahan Konstruk	125
3.6.2	Indeks Kesukaran Item	126
3.6.3	Indeks Diskriminasi Item	127





3.6.4	Indeks Kebolehpercayaan	131
-------	-------------------------	-----

3.7	Rumusan	134
-----	---------	-----

BAB 4 DAPATAN KAJIAN

4.1	Pengenalan	135
-----	------------	-----

4.2	Hasil Dapatan Analisis Persetujuan Antara Pakar dengan Menggunakan Cohen's Kappa	138
-----	--	-----

4.3	Pola Jawapan Responden	143
-----	------------------------	-----

4.4	Hasil Dapatan Indeks Kesukaran dan Indeks Diskriminasi bagi Setiap Item	149
-----	---	-----

4.5	Hasil Dapatan Indeks Kesukaran dan Indeks Diskriminasi Mengikut Kemahiran	158
-----	---	-----

4.5.1	Analisis Item Kemahiran Memerhati	158
-------	-----------------------------------	-----

4.5.2	Analisis Item Kemahiran Mengelas	161
-------	----------------------------------	-----

4.5.3	Analisis Item Kemahiran Mengukur dan Menggunakan Nombor	164
-------	---	-----

4.5.4	Analisis Item Kemahiran Membuat Inferen	167
-------	---	-----

4.5.5	Analisis Item Kemahiran Meramal	169
-------	---------------------------------	-----

4.5.6	Analisis Item Kemahiran Berkomunikasi	172
-------	---------------------------------------	-----

4.5.7	Analisis Item Kemahiran Membuat Perhubungan Ruang dan Masa	176
-------	--	-----

4.5.8	Analisis Item Kemahiran Mentafsir data	178
-------	--	-----

4.5.9	Analisis Item Kemahiran Mendefinisi Secara Operasi	182
-------	--	-----

4.5.10	Analisis Item Kemahiran Mengawal Pemboleh Ubah	184
--------	--	-----

4.5.11	Analisis Item Kemahiran Membuat Hipotesis	187
--------	---	-----



4.5.12	Analisis Item Kemahiran Mengeksperimen	190
4.6	Kesesuaian Item Instrumen Ujian Subjektif Kemahiran Proses Sains Asas dan Bersepadu Sekolah Rendah	193
4.7	Calon Item Instrumen Ujian Subjektif Kemahiran Proses Sains Asas dan Bersepadu Sekolah Rendah	208
4.8	Rumusan	212
BAB 5 PERBINCANGAN DAN KESIMPULAN		
5.1	Pengenalan	213
5.2	Ringkasan Pembinaan Instrumen Ujian Subjektif Kemahiran Proses Sains Asas dan Bersepadu Sekolah Rendah	214
5.2.1	Indeks Kesukaran dan Indeks Diskriminasi Item Ujian Subjektif Kemahiran Proses Sains Asas dan Bersepadu Sekolah Rendah	215
5.2.2	Kebolehpercayaan Instrumen Ujian Subjektif Kemahiran Proses Sains Asas dan Bersepadu Sekolah Rendah	219
5.3	Penyimpulan bagi Instrumen Ujian Subjektif Kemahiran Proses Sains Asas dan Bersepadu Sekolah Rendah	220
5.4	Implikasi Dapatan Kajian	225
5.5	Cadangan untuk Kajian Lanjutan	227
5.6	Kesimpulan	229
RUJUKAN		231
LAMPIRAN		240

**SENARAI JADUAL**

No. Jadual		Muka Surat
2.1	Definisi Kemahiran Proses Sains Asas dan Bersepadu	42
2.2	Skala Persetujuan Cohen Kappa	61
3.1	Sekolah yang Mengambil Bahagian dalam Kajian	68
3.2	Jumlah Murid Tahap Dua di Sekolah Jenis Kebangsaan (Tamil) Daerah Tampin	69
3.3	Jumlah Murid yang Terlibat dalam Kajian	70
3.4	Jadual Indikator Kemahiran Proses Sains Asas dan Bersepadu	75
3.5	Jadual Spesifikasi Instrumen	80
3.6	Panduan Menulis Item Subjektif	87
3.7	Senarai Kata Tugas dan Contoh Jawapan yang Diharapkan	91
3.8	Item untuk Instrumen Ujian Subjektif Kemahiran Proses Sains Asas Sekolah Rendah (Kajian Rintis)	109
3.9	Aras Kesukaran dan Pengkelasan Item	127
3.10	Aras Diskriminasi dan Pengkelasan Item	130
3.11	Aras Diskriminasi Murid Berpencapaian Rendah daripada Murid Berpencapaian Tinggi	131
3.12	Interpretasi Nilai KR-20	133
4.1	Indeks Kesukaran dan Indeks Diskriminasi	137
4.2	Taburan Silang Persetujuan Antara Pakar (Kemahiran Proses Sains Asas)	139





4.3	Taburan silang Persetujuan Antara Pakar (Kemahiran Proses Sains Bersepadu)	140
4.4	Frekuensi dan Peratus Persetujuan Antara Pakar	141
4.5	Ukuran Persetujuan Antara Pakar dalam Pengkategorian Item kemahiran Proses Sains Asas dan Bersepadu	142
4.6	Pola Jawapan Item Semasa Kajian Rintis	146
4.7	Keputusan Analisis Item Kajian Rintis Ujian Subjektif Kemahiran Proses Sains Asas dan Bersepadu Sekolah Rendah	150
4.8	Analisis Item Kemahiran Memerhati	159
4.9	Analisis Item Kemahiran Mengelas	161
4.10	Analisis Item Kemahiran Mengukur dan Menggunakan Nombor	164
4.11	Analisis Item Kemahiran Membuat Inferen	167
4.12	Analisis Item Kemahiran Meramal	170
4.13	Analisis Item Kemahiran Berkomunikasi	172
4.14	Analisis Item Kemahiran Membuat Perhubungan Ruang dan Masa	176
4.15	Analisis Item Kemahiran Mentafsir Data	179
4.16	Analisis Item Kemahiran Mendefinisi Secara Operasi	182
4.17	Analisis Item Kemahiran Mengawal Pembolehubah	184
4.18	Analisis Item Kemahiran Membuat Hipotesis	188
4.19	Analisis Item Kemahiran Mengeksperimen	191
4.20	Item-item yang diterima daripada Kajian	194
4.21	Item-item yang dicalonkan daripada Kajian	199





4.22	Item-item yang Memerlukan Penambahbaikan daripada Kajian	203
4.23	Item-item yang digugurkan daripada Kajian	205
4.24	Calon Item Instrumen Ujian Subjektif Kemahiran Proses Sains Asas dan Bersepadu Sekolah Rendah	209
5.1	Ciri-ciri Instrumen Ujian Subjektif kemahiran Proses Sains Asas dan Bersepadu Sekolah Rendah	223





SENARAI RAJAH

No. Rajah		Muka Surat
1.1	Kerangka kajian	19
3.1	Proses Pemilihan Item	120
3.2	Carta Alir Memohon Kebenaran Menkalankan Kajian	123
5.1	Carta Alir Prosedur Analisis Item	217



**SENARAI SINGKATAN**

BPK	Bahagian Pembangunan Kurikulum
BPPDP	Bahagian Perancangan dan Penyelidikan Pendidikan
JPN	Jabatan Pendidikan Negeri
KBSR	Kurikulum Bersepadu Sekolah Rendah
KPM	Kementerian Pendidikan Malaysia
KPS	Kemahiran Proses Sains
KPSA	Kemahiran Proses Sains Asas
KPSB	Kemahiran Proses Sains Bersepadu
KSSR	Kurikulum Standard Sekolah Rendah
PBS	Pentaksiran Berasaskan Sekolah
PEKA	Pentaksiran Kerja Amali
PPD	Pejabat Pendidikan Daerah
SAPA	<i>Science – A Process Approach</i>
SPSS	<i>Statistical Package for Social Sciences</i>
TIPS II	<i>Test of Intergrated Science Process Skills II</i>
TIPS	<i>Test of Intergrated Science Process</i>
UPSR	Ujian Penilaian Sekolah Rendah





SENARAI LAMPIRAN

- A Surat Kebenaran Daripada KPM
- B Surat Kebenaran Daripada JPN Negeri Sembilan
- C Borang Pengesahan Pakar Tentang Jenis Kemahiran Proses Sains Asas Dan Bersepadu Bagi Setiap Item
- D Ujian Subjektif Kemahiran Proses Sains Asas Dan Bersepadu Sekolah Rendah (Kajian Rintis)
- E Ujian Subjektif Kemahiran Proses Sains Asas Dan Bersepadu Sekolah Rendah





BAB 1

PENGENALAN



1.1 Pendahuluan

Sains merupakan pengaplikasian ilmu sains dalam menjalankan eksperimen, ujikaji dan aktiviti amali. Tambahan lagi, sains adalah satu kaedah yang memberi tumpuan pada teknik pengajaran dan pembelajaran inkuiri serta langkah penyelesaian masalah (Hammann, 2008). Di samping itu, sains memberi peluang kepada murid-murid untuk mengkaji sesuatu perkara dengan teliti, mengukur dengan menggunakan teknik yang betul, membuat ujikaji dengan mematuhi langkah-lagkah yang betul serta menerangkan bagaimana sesuatu perkara itu terjadi (Al-Rabaani, 2014). Menurut





Abruscato (2004) pula, sains merupakan satu fenomena yang berlaku dari persekitaran dan kehidupan harian kita. Sains memerlukan pemerhatian yang teliti kerana ia akan mendorong perasaan ingin tahu dalam diri seseorang. Tambahan lagi, Hassard (2010), menyatakan bahawa, salah seorang ahli saintis iaitu Carl Sagan mentakrifkan sains sebagai satu cara berfikir dan ia adalah lebih penting daripada ilmu pengetahuan sains itu sendiri.

Sebagai negara yang sedang maju, Malaysia kini memberi tumpuan yang lebih dalam melahirkan warga Malaysia yang mempunyai ilmu sains, sentiasa bergerak maju, perubahan momentum yang tinggi, pemikiran yang berterusan, mahir serta insan yang menyumbang terhadap kemajuan sains dan teknologi. Kenyataan tersebut disokong oleh Salbiah (2010) dengan menyatakan bahawa pendidikan sains di negara kita merupakan salah satu subjek yang memberi kemudahan kepada murid dalam mengenali diri sendiri dan persekitaran mereka.

Di samping itu, pembelajaran sains membantu murid dalam meningkatkan kemahiran proses sains, kemahiran berfikir, sikap dan nilai murni di kalangan mereka (Ango, 2012). Bahagian Pembangunan Kurikulum (2012) pula menyatakan bahawa pengajaran sains harus diberi tumpuan supaya proses pembelajaran murid menjadi lebih bermakna. Pembelajaran bermakna dimaksudkan sebagai salah satu proses yang menolong murid untuk mendapat ilmu pengetahuan dan kemahiran yang akan meningkatkan kemahiran berfikir aras tinggi (Chang, 2008).





Pada tahun 2011, Kurikulum Standard Sekolah Rendah (KSSR) telah diperkenalkan, bertujuan untuk menjalankan pengajaran dan pembelajaran pendidikan sains yang bermakna di sekolah rendah. Sukatan pelajaran KSSR memberi tumpuan pada penguasaan kemahiran saintifik, kemahiran berfikir, penguasaan konsep asas sains, penerapan nilai-nilai saintifik dan nilai-nilai murni serta pembelajaran yang mengaitkan kepada situasi kehidupan harian murid (Pusat Pembangunan Kurikulum, 2013).

Sukatan Pelajaran yang terbaru KSSR diperkenalkan dengan bertujuan untuk memupuk minat di kalangan murid terhadap bidang sains dan teknologi. Selain itu, KSSR bertujuan untuk memberi ilmu pengetahuan yang asas terhadap kemahiran sains dan teknologi kepada murid-murid (Bahagian Pembangunan Kurikulum, 2013).

Dengan ini, murid akan mempunyai pengetahuan untuk mengaplikasikan ilmu sains dan teknologi dalam kehidupan harian mereka. Malahan pengetahuan ini akan membantu mereka untuk melanjutkan pelajaran sains di tahap yang tinggi.

Kurikulum sains di bawah sukatan pelajaran KSSR juga memberi tumpuan terhadap penguasaan kemahiran saintifik iaitu kemahiran proses sains dan kemahiran manipulatif. Brotherton (2005) pula menyatakan bahawa kemahiran proses sains merupakan aspek sains yang digabungkan dengan kemahiran kognitif.



Maka, kurikulum sains negara kita mementingkan penggunaan kemahiran berfikir dan kemahiran saintifik. Kemahiran Saintifik adalah meliputi kemahiran proses sains dan kemahiran manipulatif dalam pendekatan inkuiri. Kemahiran proses sains memainkan peranan yang sangat penting dalam memperkuat kemahiran berfikir secara kritikal, kreatif, analitikal dan sistematik (*Curriculum Development Centre*, 2006).

Tambahan lagi, kemahiran proses sains membantu murid untuk mencari jawapan kepada persoalan yang wujud dengan menggunakan bukti dan pemahaman terhadap pengetahuan saintifik. Kemahiran proses sains juga membantu kita untuk mempelajari isi kandungan sains dengan lebih mendalam serta ia menyumbang ke arah pembangunan pemikiran yang rasional (Zurida Ismail, Sharifah Norhaidah Syed Idros & Maznah Ali, 2013).

Mengikut Padilla (1990), kemahiran proses sains boleh dibahagikan kepada dua kategori iaitu kemahiran proses sains asas dan kemahiran proses sains bersepadu. Kemahiran proses sains asas meliputi keupayaan kemahiran berfikir aras rendah seperti kemahiran memerhati, mengelas, mengukur dan menggunakan nombor, meramal, membuat inferens, berkomunikasi dan menggunakan perhubungan ruang dan masa. Kemahiran proses sains sepadu pula melibatkan keupayaan kemahiran berfikir aras tinggi seperti kemahiran mentafsir data, mendefinisikan secara operasi, mengawal pembolehubah, membuat hipotesis dan mengeksperimen (Brotherton, 2010).

Pembudayaan kemahiran proses sains dalam pengajaran dan pembelajaran merupakan salah satu langkah pedagogi yang menarik minat dan keseronokan di kalangan murid. Penekanan terhadap penguasaan kemahiran proses sains, dapat membantu murid untuk menguasai sesuatu perubahan dalam proses pengajaran dan pembelajaran (David, 1994). Perubahan ini membantu murid untuk meneroka pengetahuan sendiri melalui proses yang mereka di lalui.

Sebahagian besara pra pendidik turut bersepakat untuk mengatakan bahawa perkembangan kemahiran proses sains sepatutnya menjadi matlamat utama dalam pembelajaran sains di peringkat rendah mahupun di peringkat tinggi (Lawson, 1995; Trowbridge, 1981; Zeitler, 1981). Wellington (1989) dan Screen (1986) juga menegaskan bahawa kemahiran proses sains adalah elemen penting dalam proses pengajaran dan pembelajaran kerana kemahiran tersebut akan kekal dalam ingatan murid walaupun fakta-fakta sains yang diajar telah dilupai. Padilla, Okey dan Dillashaw (1983), pula percaya bahawa penguasaan kemahiran proses sains asas adalah asas yang diperlukan di kalangan murid-murid bagi menguasai kemahiran proses sains sepadu. Gagne (1965), pula mencadangkan bahawa penguasaan konsep-konsep asas sains di kalangan murid hanya dapat dikuasai melalui pengajaran berasaskan kemahiran proses sains.

Kemahiran proses sains yang diterapkan dalam sukatan pelajaran KSSR membantu murid untuk mempelajari mata pelajaran sains dengan lebih mendalam. Kaedah penyampaian kemahiran proses sains haruslah berkesan dengan memberi



penekanan melalui aktiviti '*hands-on*' yang menarik (Simon 2006). Strategi inkuiri ini boleh dilakukan dalam proses pengajaran dan pembelajaran sains kerana ia merupakan strategi berpusatkan murid di mana mereka akan melaksanakan tugas, kajian dan eksperimen untuk menyemai dan mengukuhkan pengetahuan kemahiran-kemahiran proses sains di kalangan mereka.

Dengan menggabungkan kemahiran proses sains dengan topik-topik yang diajar dalam kelas dan dalam bidang kajian akan mewujudkan pengalaman pembelajaran yang lebih bermakna kepada murid. Pengalaman ini akan mewujudkan penglibatan murid secara aktif dalam sesi pembelajaran dan memudahkan mereka untuk memahami kandungan pengajaran.



1.2 Latar belakang kajian

Pembelajaran sains membantu murid-murid dalam memperkembangkan kemahiran proses sains, kemahiran berfikir serta sikap dan nilai murni di kalangan mereka. Dengan ini, pengajaran sains harus diberi tumpuan supaya proses pembelajaran murid menjadi lebih bermakna. Pembelajaran bermakna dimaksudkan sebagai salah satu proses yang membantu murid-murid untuk memperolehi pengetahuan dan menguasai kemahiran yang dapat memperkembangkan tahap pemikiran mereka ke peringkat yang lebih tinggi (Bahagian Pembangunan Kurikulum, 2012).



Dalam kurikulum sains KSSR yang terbaru, kemahiran proses sains dijadikan sebagai salah satu elemen penting dalam sistem pendidikan. Pihak Kementerian Pelajaran Malaysia (KPM) berpendapat bahawa sekiranya kemahiran ini tidak ditulis secara tersurat dalam standard pembelajaran, maka akan wujud masalah tiada pendedahan dan masalah kurang penguasaan kemahiran sains dalam proses pengajaran dan pembelajaran. Keadaan ini akan mewujudkan satu jurang di antara hasrat kurikulum sains dengan pelaksanaan proses pengajaran dan pembelajaran sains di bilik darjah (Bahagian Pembangunan Kurikulum, 2012). Oleh itu, penggubalan dokumen standard kurikulum sains (DSK) telah mengandungi satu tema pengenalan kepada sains di mana ia telah memberi penekanan terhadap penguasaan murid terhadap setiap kemahiran proses sains secara mendalam. Oleh kerana, setiap kemahiran proses sains ini telah diberi penekanan dalam standard pembelajaran sains, maka kesemua kemahiran proses sains asas dan bersepadu perlu dikuasai oleh setiap murid pada peringkat sekolah rendah.

Tambahan lagi, KSSR diperkenalkan dengan bertujuan untuk menyemai minat murid terhadap bidang sains dan teknologi dan memberi pengetahuan yang asas terhadap kemahiran sains dan teknologi (Bahagian Pembangunan Kurikulum, 2012). Dengan ini, murid akan mempunyai pengetahuan untuk mengaplikasikan ilmu sains dan teknologi dalam kehidupan harian mereka. Dengan itu, pengetahuan terhadap sains ini akan membantu mereka untuk mengikuti pembelajaran sains di peringkat yang lebih tinggi. *Science - A Process Approach* (SAPA) juga lebih menitikberatkan cara pembelajaran penyelidikan saintifik oleh kanak-kanak di mana kanak-kanak



perlu mempelajari penyelidikan saintifik seperti mana proses sains yang dijalankan oleh saintis.

Kurikulum KSSR yang baru ini telah 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 berkonsepkan '*experimental learning*'. Pembelajaran dengan cara ini akan membantu murid untuk mengembangkan kemahiran proses sains inkuiri-penemuan pada diri mereka dan membantu mereka untuk menyelesaikan sesuatu masalah secara penerokaan (Bahagian Pembangunan Kurikulum, 2012). Maka, kurikulum KSSR telah memberi tumpuan pada penguasaan kemahiran sains pada



peringkat rendah lagi. Pengajaran dan pembelajaran kemahiran proses sains merupakan satu inovasi pedagogi yang akan mewujudkan suasana yang kondusif dalam proses pengajaran dan pembelajaran. Selain itu, proses pengajaran dan pembelajaran kemahiran proses juga dapat mencungkil minat dan keseronokan di kalangan murid untuk melibatkan diri secara aktif (Bahagian Pembangunan Kurikulum, 2012).

Bagi menguasai ilmu sains secara mendalam, murid-murid perlu dipupuk dengan kemahiran proses sains. Hal ini kerana, kemahiran proses sains membolehkan mereka mempersoalkan tentang sesuatu perkara dan mencari jawapan secara saintifik (Bahagian Pembangunan Kurikulum, 2012). Kemahiran proses sains juga merupakan satu kemahiran yang digunakan oleh para saintis dalam proses mengkaji dan



menyiasat sesuatu isu, persoalan, masalah atau fenomena sains. Dengan ini, kemahiran proses sains digunakan untuk meneroka, menjana pengetahuan sains, ilmu sains dan juga membina konsep sains (Fraenkel & Wallen, 2006).

Mutlu dan Temiz (2013), percaya bahawa penguasaan kemahiran proses sains asas diperlukan di kalangan murid bagi menguasai kemahiran proses sains sepadu. Miles (2010), pula mencadangkan bahawa penguasaan konsep-konsep asas sains di kalangan murid hanya dapat dikuasai melalui pengajaran berasaskan kemahiran proses sains. Beliau turut menjelaskan bahawa kemahiran tersebut dapat dipindahkan kepada murid melalui domain isi kandungan kurikulum. Bagi tujuan tersebut Saat (2004) telah mencadangkan supaya guru-guru sains perlu menggunakan kemahiran proses sains dalam pengajarannya. Dengan cara ini, guru akan dapat memikirkan strategi dan pendekatan yang terbaik untuk menyampaikan isi kandungan kepada murid-muridnya.

Chabalengula (2012), pula berpendapat bahawa penekanan kepada kemahiran proses sains perlu dilakukan dalam pengajaran secara berterusan. Miles (2010), turut mencadangkan bahawa kemahiran proses sains dapat di aplikasikan dikalangan murid apabila memberi peluang seluas-luasnya kepada murid untuk mempraktikkan kemahiran tersebut dalam proses pembelajaran. Pusat Perkembangan Kurikulum (2003), menyarankan kaedah pengajaran dan pembelajaran sains hendaklah dilakukan berdasarkan kandungan kurikulum serta perlu berfokuskan kepada kebolehan murid yang pelbagai.

Maka, proses pengajaran dan pembelajaran yang berlaku di dalam bilik darjah merupakan tunjang utama yang dapat mengukur kemajuan masa depan sesebuah negara dengan tepat dan berkesan. Oleh itu, pendidikan sains di Malaysia pada zaman kini menuju ke arah untuk memupuk budaya sains dan teknologi serta berfokuskan kepada pembelajaran mengikut strategi inkuiri. Strategi inkuiri ini merupakan strategi berpusatkan murid di mana mereka akan melaksanakan aktiviti, melakukan penyiasatan dan eksperimen untuk mengukuhkan penguasaan kemahiran-kemahiran proses sains di kalangan mereka.

Tambahan lagi, dengan menyedari kepentingan penguasaan kemahiran proses sains, Kementerian Pendidikan Malaysia telah memperkenalkan Penilaian Kerja Amali (PEKA) mulai tahun 2008 di semua sekolah rendah. Markah pentaksiran PEKA pula dinyatakan dalam slip keputusan Ujian Pencapaian Sekolah Rendah. Tujuan PEKA dijalankan di sekolah rendah adalah untuk mengenal pasti penguasaan kemahiran proses sains dan kemahiran manipulatif yang dikuasi oleh murid-murid sepanjang enam tahun persekolahan. Di samping itu, PEKA juga memberi peluang kepada murid untuk mengukuhkan pengetahuan dan kefahaman mengenai teori dan konsep sains yang dipelajari oleh murid-murid sekolah rendah sepanjang tempoh persekolahan (Kementerian Pendidikan Malaysia, 2008).

Pentaksiran PEKA merupakan pentaksiran berasaskan sekolah di mana seorang guru akan menilai setiap murid secara individu. Pentaksiran yang dijalankan adalah berdasarkan kriteria-kriteria yang terkandung dalam buku manual *Science*



Practical Work Assessment yang dikeluarkan oleh Lembaga Peperiksaan Malaysia (Kementerian Pelajaran Malaysia, 2008). Guru akan menilai setiap kemahiran proses sains dan kemahiran manipulatif semasa murid menjalankan kerja amali serta akan mencatatkan markah tertinggi pentaksiran tersebut sebelum keputusan UPSR dikeluarkan.

Namun demikian, beberapa persoalan muncul dalam pemikiran terhadap pelaksanaan PEKA di sekolah. Antaranya, adakah guru-guru faham mengenai PEKA? Adakah guru-guru menepati semua kriteria yang ditetapkan semasa menjalankan pentaksiran PEKA? Adakah guru dapat menilai kesemua kemahiran proses sains semasa menjalankan pentaksiran PEKA?



1.3 Pernyataan masalah

Semasa PEKA mula dilaksanakan pada tahun 2008 kepada murid sekolah rendah, ramai guru khuatir tentang keberkesannya. Hal ini kerana PEKA perlu dijalankan dan ditaksir seawal murid tersebut berada di Tahun 3 sehingga mereka berada di Tahun 6 (Kementerian Pendidikan Malaysia, 2008). Namun terdapat beberapa persoalan terhadap pentaksiran PEKA di sekolah rendah. Antaranya, mampukah seorang guru dapat mentaksir penguasaan kesemua kemahiran proses sains terhadap seorang murid dengan tepat? Adakah seorang guru mampu menilai kesemua murid





pada waktu yang singkat? Adakah guru tidak berasa terbeban untuk menilai murid yang ramai dalam satu-satu kelas? Bagaimanakah pencapaian PEKA murid sekolah rendah dalam mata pelajaran sains? Bagaimanakah tahap penguasaan kemahiran proses sains di kalangan murid yang hendak menduduki peperiksaan UPSR?

Sebagai langkah untuk menjawab persoalan-persoalan tersebut, terdapat beberapa kajian yang telah dilaksanakan terhadap penguasaan kemahiran proses sains di kalangan murid di Malaysia (Daniel, 2010). Hasil dapatan kajian ini menyatakan bahawa penguasaan kemahiran proses sains di kalangan murid-murid sekolah rendah di Malaysia adalah berada di tahap yang tidak cemerlang. Mereka didapati masih ketinggalan dan mempunyai penguasaan yang tidak kukuh dalam kemahiran proses sains asas. Hal ini kerana, guru-guru dan murid-murid jarang mengaplikasikan pengajaran dan pembelajaran kemahiran saintifik serta reka bentuk pengajaran kurang memberi tumpuan terhadap kemahiran berfikir. Selain itu, guru sains kurang diberi latihan atau kursus mengenai kemahiran proses sains. Tambahan lagi, ada segelintir guru sains yang tidak mahir lagi dalam beberapa konsep kemahiran proses sains. Keaddan ini membawa kesukaran dan permasalahan kepada guru-guru semasa membuat perancangan pengajaran. Selain daripada itu, guru sains tidak berani untuk membuat perancangan pelajaran harian mengikut kemahiran proses sains disebabkan mereka tidak mengetahui kriteria bagi beberapa kemahiran proses sains serta tidak tahu cara untuk menyatukan beberapa kemahiran proses sains dalam satu pengajaran (Daniel, 2010).





Seterusnya, mengikut Lay (2010), penguasaan kemahiran proses sains di kalangan murid sekolah rendah adalah masih lagi di aras yang rendah kerana penekanan kemahiran proses sains oleh guru-guru masih tertumpu kepada kemahiran proses sains aras rendah iaitu kemahiran proses sains asas sahaja. Kemahiran proses sains aras tinggi iaitu kemahiran proses sains bersepadu masih belum menjadi amalan dalam pengajaran sains di peringkat tahap rendah.

Tambahan lagi, kebanyakan kajian yang lepas berkaitan PEKA sains juga lebih tertumpu kepada pelaksanaan PEKA di sekolah menengah. Kajian yang dilakukan oleh Siti Aloyah (2012) untuk menilai implementasi program PEKA biologi telah menyatakan beberapa cabaran dan kekangan yang dihadapi oleh guru dan murid semasa melaksanakannya. Dapatan kajian beliau mendapati bahawa walaupun murid seronok menjalankan aktiviti-aktiviti PEKA biologi tetapi mereka kurang pasti tentang kemahiran yang harus mereka kuasai. Guru juga membangkitkan tentang masa yang tidak mencukupi serta tugas pentaksiran yang terlalu membebankan.

Malahan, Faiza (2012) pula menyatakan bahawa guru-guru sains menghadapi masalah dalam pemberian skema penskoran PEKA. Hal ini kerana penskoran PEKA adalah terlalu rubric dan peralatan makmal yang ada adalah tidak mencukupi. Tambahan lagi, beliau juga berpendapat bahawa walaupun pencapaian murid dalam PEKA biologi adalah di tahap cemerlang, tetapi pencapaian murid dalam mata



pelajaran biologi didapati tidak selari dengan pencapaian dalam PEKA. Mereka boleh dikategorikan dalam golongan cemerlang, sederhana dan lemah.

Kajian oleh Abdul Rahim dan Saliza Ahmad (2008) pula menunjukkan bahawa guru-guru sains menunjukkan sikap yang negative terhadap pelaksanaan PEKA. Sebilangan besar guru iaitu 73.2% menyatakan bahawa pelaksanaan PEKA sains sangat membebankan malahan, hanya 26.8% guru sahaja yang berpendapat bahawa pelaksanaan PEKA adalah satu kejayaan dalam proses pengajaran dan pembelajaran. Masalah utama yang guru-guru hadapi semasa pelaksanaan PEKA adalah masa yang tidak mencukupi, perlu mentaksir bilangan murid yang ramai, elemen yang hendak ditaksir terlalu banyak dan murid bersikap negatif terhadap

Selain daripada itu, Alias (2011) dalam kajiannya menyatakan bahawa kursus PEKA yang telah dihadiri oleh guru-guru masih belum memadai bagi membantu mereka untuk memahami prosedur melaksanakan PEKA secara sepenuhnya. Beliau juga menyatakan beberapa faktor yang boleh menjejaskan keberkesanan program PEKA. Antaranya adalah guru tidak mencukupi masa untuk menjalankan pentaksiran, kesukaran untuk menentukan skor dengan tepat, bilangan murid yang ramai, elemen yang perlu ditaksir terlalu banyak, pemberian skor yang tidak adil, sikap negatif murid terhadap PEKA, alat radas dan bahan yang tidak mencukupi serta tiadanya pemantauan dilakukan.



Kajian Ismail (2008) mengenai keberkesanan program pentaksiran kerja amali sains (PEKA) sekolah rendah pula menyatakan bahawa persediaan dan pendedahan guru dalam pelaksanaan PEKA dapatan menunjukkan 75% guru tidak pernah menyertai kursus, bengkel atau seminar dalam melaksanakan PEKA. Terdapat juga segelintir guru telah mengajar melebihi 10 tahun tetapi masih tidak mendapat pendedahan secara formal bagaimana PEKA ini perlu dilaksanakan. Ini menjadi satu persoalan bagaimanakah guru-guru ini melaksanakan PEKA tanpa ada satu piawaian dan pendedahan yang baik terhadap pelaksanaannya.

Tambahan lagi, kajian daripada Abdul Rahim and Saliza (2008) pula menunjukkan bahawa guru-guru mempunyai kekeliruan dalam penggunaan rubrik penskoran, kekangan masa dalam melaksanakan amali, dan bebanan tugas yang banyak dan tiada masa untuk menjalankan penilaian kerja amali. Bagi Wan Noraine (2010) pula melaporkan beberapa masalah yang dihadapi oleh guru-guru sains, khususnya dalam melaksanakan aktiviti PEKA. Permasalahan timbul semasa pelaksanaan PEKA kerana Lembaga Peperiksaan Malaysia (LPM) tidak menentukan aktiviti penilaian yang perlu digunakan untuk mentaksir secara spesifik. LPM hanya memberikan garis panduan dan kriteria penskoran sahaja kepada para guru sains. Guru-guru sains bebas untuk memilih dan menggunakan mana-mana aktiviti yang difikirkan sesuai daripada kerja lapangan, eksperimen makmal, sehingga kepada laporan projek boleh dikira dan dinilai sebagai PEKA.





Rohana dan Shaharom (2008) pula menyatakan bahawa masih terdapat murid-murid yang tidak dapat mengenal pasti tujuan, menghubungkan konsep dan teori walaupun mereka telah diberi pendedahan yang banyak semasa menjalankan PEKA. Oleh kerana penguasaan murid-murid terhadap kemahiran proses sains mereka adalah agak rendah, maka mereka gagal untuk menjawab soalan-soalan berbentuk amali.

Selain daripada itu, setakat ini, masih belum ada instrumen kemahiran proses sains yang mengandungi kesemua komponen yang dapat menguji murid secara menyeluruh. Kebanyakan kajian hanya menguji kemahiran proses sains asas ataupun kemahiran proses sains bersepadu sahaja. Instrumen yang digunakan dalam kebanyakan kajian adalah Kemahiran Proses Sains Bersepadu (TISPS II). Instrumen ini adalah untuk mengukur penguasaan kemahiran proses sains bersepadu, khususnya bagi kemahiran membuat hipotesis, mendefinisi secara operasi, mengawal pemboleh ubah, mentafsir data dan mengeksperimen. TISPS II digunakan untuk mengukur dan menilai penguasaan kemahiran proses sains yang diperolehi oleh murid-murid sepanjang pembelajaran mereka di sekolah. Selain itu, TISPS II pula tidak menguji murid-murid secara menyeluruh. Ujian tersebut mengandungi 36 item jenis objektif pelbagai pilihan yang terdiri dari kelima-lima kemahiran proses sains bersepadu sahaja.

Dengan menilai perkara-perkara di atas, pengkaji berpendapat bahawa satu alat pengukuran seperti instrumen yang mempunyai kesahan dan kebolehpercayaan yang tinggi perlu dibina untuk kegunaan dan membantu para guru dalam menilai



tahap penguasaan kemahiran proses sains dalam kalangan murid. Setakat ini, masih belum ada instrumen kemahiran proses sains berbentuk item subjektif yang mengandungi kesemua komponen kemahiran proses sains yang dapat menguji kemahiran proses sains murid. Maka perlulah penghasilan satu instrumen yang mengandungi kesemua dua belas kemahiran proses sains memandangkan penilaian tahap penguasaan murid pada awal tahun amat penting untuk seorang guru merancang pengajarannya sepanjang tahun.

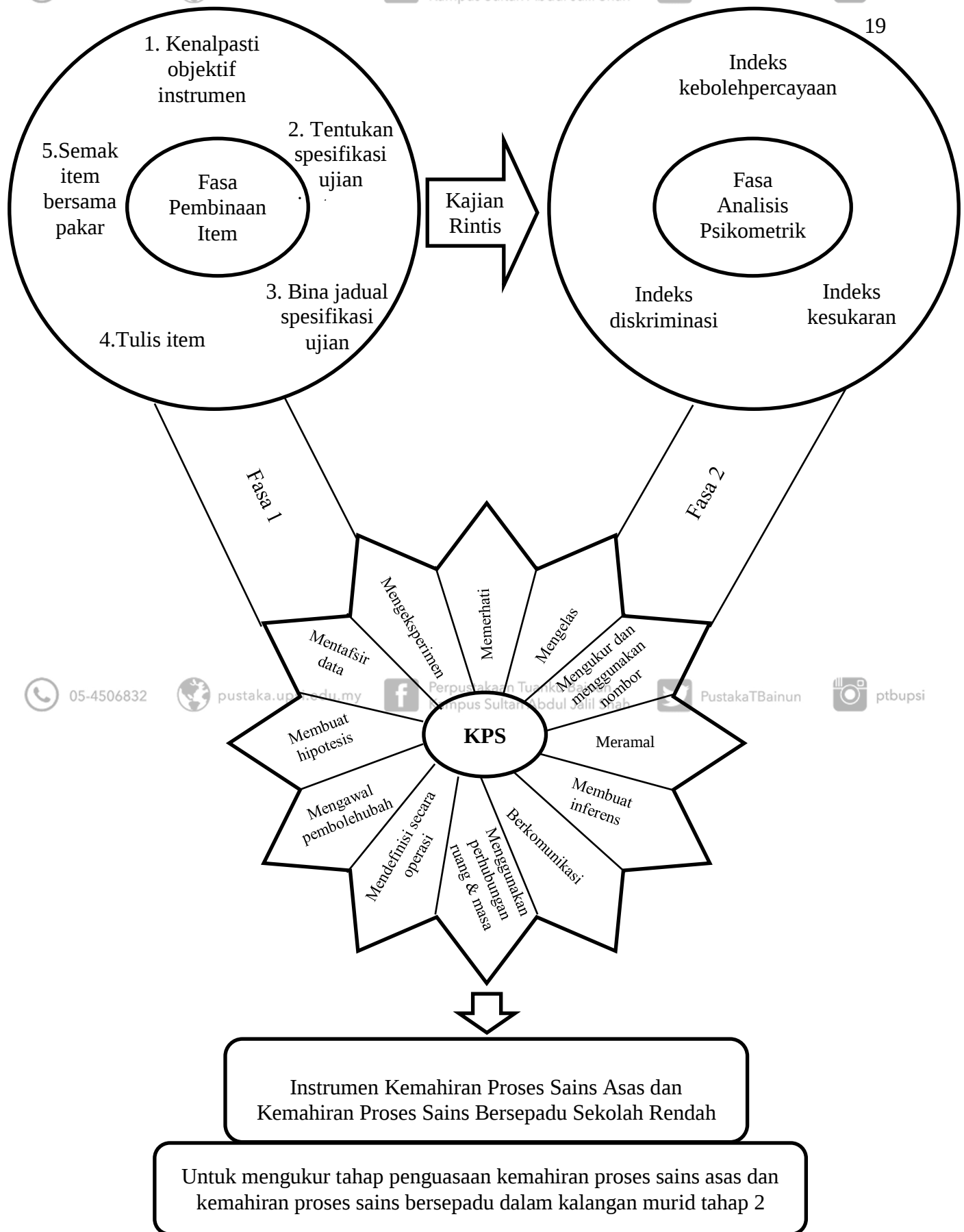
Pengetahuan sains tidak seharusnya menjadi konsep yang perlu dihafal oleh murid hanya untuk lulus dalam peperiksaan (Lee, 2004). Tambahan lagi, sains bukan sahaja menekankan konsep asas tetapi lebih menekankan penguasaan kemahiran proses sains dalam kalangan murid (Sulaiman Ngah Razali, 2002). Miles (2010) pula berpendapat bahawa penguasaan kemahiran proses sains membolehkan seseorang murid untuk berfikir secara lebih tinggi dari segi intelek berbanding dengan murid-murid yang hanya mempunyai ilmu penguasaan fakta dan prinsip sains. Menurut beliau, murid yang menguasai kemahiran proses sains, boleh mencari jawapan serta membentuk idea atau konsep sendiri mengenai sebarang fenomena sains.

Sehubung dengan itu, kajian ini dilaksanakan bertujuan untuk membina sebuah instrumen yang berformatkan kertas dan pensel yang boleh meninjau tahap pencapaian dan penguasaan kemahiran proses sains asas dan kemahiran proses sains bersepadu murid-murid tahap dua sekolah rendah dengan berkesan. Selain itu, instrumen yang dibina dalam kajian ini akan membantu para guru untuk menilai

kesemua kemahiran proses sains yang tersurat dalam kurikulum sains sekolah rendah dalam masa yang singkat serta menjimatkan masa pentaksiran. Di samping itu, instrumen yang dihasilkan mempunyai nilai kesahan dan kebolehpercayaan, serta nilai indeks diskriminasi dan nilai indeks kesukaran yang sesuai.

1.4 Kerangka Kajian

Kerangka konseptual kajian Salasiah (2015) telah diadaptasi dan dibina seperti dalam Rajah 1.1. Dalam kajian ini pengkaji membina satu instrumen berkontekaskan Malaysia yang meliputi kedua-dua jenis kemahiran proses sains untuk mengukur tahap penguasaan kemahiran proses sains asas dan kemahiran proses sains bersepadu dalam kalangan murid Sekolah Jenis Kebangsaan Tamil.



Rajah 1.1. Kerangka Kajian



Berdasarkan kepada Rajah 1.1, terdapat dua fasa yang terlibat semasa penghasilan instrumen iaitu fasa pembinaan item dan fasa analisis psikometrik item. Kedua-dua fasa ini diperlukan bagi memastikan instrumen yang dihasilkan adalah instrumen yang benar-benar sah dan boleh dipercayai serta diaplikasi oleh guru-guru sains sekolah rendah untuk menilai tahap penguasaan murid dalam kemahiran-kemahiran yang terkandung dalam kemahiran proses sains asas dan bersepadu.

Item-item yang dimuatkan dalam instrumen Ujian Subjektif Kemahiran Proses Sains Asas dan Bersepadu Sekolah Rendah ini perlu melalui dua fasa iaitu fasa pembinaan item dan fasa analisis psikometrik. Terdapat lima peringkat dalam fasa pembinaan item, iaitu :

- 1) mengenal pasti objektif instrumen
- 2) menentukan spesifikasi ujian
- 3) membina jadual spesifikasi instrumen
- 4) menulis item
- 5) menyemak item bersama pakar

Manakala bagi fasa kedua pula merupakan fasa analisis psikometrik bertujuan untuk menganalisis nilai indeks kesukaran dan indeks kesukaran item serta indeks kebolehpercayaan instrumen. Prosedur ini dilaksanakan bagi memastikan item yang dibina adalah benar-benar sah dan dipercayai.



Melalui proses-proses di atas, maka terhasil sebuah instrumen Ujian Subjektif Kemahiran Proses Sains Asas dan Bersepadu Sekolah Rendah yang sah dan dipercayai untuk mengukur tahap penguasaan kemahiran proses sains bersepadu sekolah rendah. Instrumen ini mencakupi dua belas kemahiran yang terkandung dalam kemahiran proses sains yang perlu dikuasai oleh murid-murid sekolah rendah iaitu memerhati, mengelas, mengukur dan menggunakan nombor, meramal, membuat inferens, berkomunikasi, menggunakan perhubungan ruang dan masa, mendefinisi secara operasi, mengawal pembolehubah, membuat hipotesis, mentafsir data dan mengeksperimen.

1.5 Tujuan kajian

Kajian ini bertujuan untuk membina sebuah instrumen yang mengandungi tujuh komponen kemahiran proses sains asas iaitu memerhati, mengelas, mengukur dan menggunakan nombor, meramal, membuat inferens, berkomunikasi, menggunakan perhubungan ruang dan masa serta lima kemahiran proses sains bersepadu iaitu mendefinisi secara operasi, mengawal pembolehubah, membuat hipotesis, mentafsir data dan mengeksperimen sepertimana yang tersenarai dalam kurikulum sains. Instrumen yang dibina perlu mempunyai kesahan dan kebolehpercayaan yang tinggi untuk digunakan di sekolah rendah dan berfungsi untuk mengukur tahap penguasaan murid terhadap kemahiran proses sains.



1.6 Objektif kajian

Kajian ini adalah bertujuan untuk:

- 1.6.1 mengenal pasti nilai indeks kesukaran dan nilai indeks diskriminasi bagi setiap item dalam instrumen Ujian Subjektif Kemahiran Proses Sains Asas Dan Bersepadu Sekolah Rendah
- 1.6.2 menganalisis nilai kebolehpercayaan bagi instrumen Ujian Subjektif Kemahiran Proses Sains Asas Dan Bersepadu Sekolah Rendah.



1.7 Persoalan Kajian

Kajian ini dijalankan untuk menjawab beberapa persoalan yang berkaitan dengan tahap kemahiran proses sains asas dan bersepadu murid tahap dua.oleh itu, persoalan-persoalan kajian adalah seperti berikut:

- 1.7.1 Apakah nilai indeks kesukaran dan nilai indeks diskriminasi bagi setiap item dalam instrumen Ujian Subjektif Kemahiran Proses Sains Asas Dan Bersepadu Sekolah Rendah?
- 1.7.2 Apakah nilai kebolehpercayaan instrumen Ujian Subjektif Kemahiran Proses Sains Asas Dan Bersepadu Sekolah Rendah?



1.8 Kepentingan kajian

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

Kajian ini diharapkan dapat menghasilkan instrumen yang sah dan mempunyai kebolehpercayaan yang tinggi. Instrumen ini boleh digunakan oleh guru-guru sekolah rendah untuk menguji tahap penguasaan kemahiran proses sains dalam kalangan murid. Ini disebabkan instrumen yang dibina adalah bebas kandungan.

Instrumen yang dihasilkan adalah dalam bentuk subjektif yang memerlukan responds yang terhad iaitu '*Short answer questioning (SAQ)*'. Mengikut Sharma (2014), SAQ adalah soalan-soalan subjektif atau soalan-soalan terbuka deskriptif. Soalan-soalan ini digunakan untuk menguji pengetahuan serta keupayaan menganalisis, penaakulan, permohonan dan mengintegrasikan. Soalan-soalan deskriptif merupakan soalan struktur yang sangat berguna dalam ujian aras lebih tinggi.



Seperti yang dinyatakan, SAQ menguji pengetahuan serta keupayaan analisis dan penaakulan, maka ia berguna untuk menilai bagaimana murid boleh mengeluarkan dan mengintegrasikan pengetahuan mereka (Sharma, 2014). Cara penskoran untuk item subjektif adalah berdasarkan rubrik jawapan yang disediakan. Di samping itu, penilaian kemahiran proses sains murid melalui kaedah pemerhatian semasa pelaksanaan amali di makmal adalah mengambil masa (Burns, Okey & Wise, 1985). Dengan ini, instrumen yang dihasilkan ini dapat membantu guru-guru untuk menilai tahap penguasaan murid dengan lebih mendalam kerana murid perlu menjawab soalan-soalan tersebut mengikut kefahaman mereka.

Penilaian berbentuk SAQ ini lebih menjimatkan masa daripada penilaian menggunakan cara '*hands on*' di mana guru perlu memerhatikan setiap kemahiran yang ada pada diri seseorang murid semasa eksperimen dijalankan. Keadaan '*hands on*' menyukarkan tugas guru sains untuk mengesan kemahiran yang ada pada murid-murid memandangkan bilangan murid dalam setiap kelas adalah dalam lingkungan 35 hingga 40 orang. Tambahan pula, saiz makmal yang terhad dan bilangan alat radas yang terhad menyebabkan bukan semua murid terlibat secara aktif semasa eksperimen dijalankan. Murid-murid terpaksa menjalankan eksperimen dalam kumpulan besar (Shuhairi Abdul Razak, 2008). Sementara itu, semasa eksperimen dijalankan kemahiran manipulatif dikalangan murid juga 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 menjalankan eksperimen.





Dapatan kajian ini boleh membantu guru-guru sains menggunakan instrumen yang dibina sebagai skor penaksiran untuk menilai penguasaan kemahiran proses sains dalam kalangan murid. Kajian ini turut dapat membantu guru-guru sains mendapat maklum balas terhadap kefahaman serta kelemahan murid dalam kemahiran proses sains. Jadi, keadaan ini dapat menentukan kemahiran proses sains yang manakah perlu dititikberatkan atau ditekankan dalam proses pengajaran dan pembelajaran bagi membolehkan murid menguasai kemahiran proses sains dengan baik untuk masa depan. Guru-guru juga dapat memilih kaedah rawatan yang bersesuaian bagi membantu murid dalam menguasai kemahiran proses sains dalam proses pembelajaran mereka.



Diharapkan dapatan kajian ini dapat memberi gambaran terhadap penguasaan kemahiran proses sains dalam kalangan murid tahap dua dan pengaruhnya terhadap pencapaian sains mereka. Tambahan lagi, dengan kajian ini, pihak-pihak yang berkaitan Kementerian Pelajaran Malaysia, Pusat Perkembangan Kurikulum, Jabatan Pelajaran Negeri, guru-guru sains dapat merancang dan melaksanakan usaha-usaha untuk memperkukuhkan kemahiran proses sains murid di sekolah rendah sebelum mereka naik ke peringkat menengah.

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 di beri



penekanan terhadap penguasaan kemahiran proses sains yang kukuh dalam kalangan guru pelatih.

Kesimpulannya, instrumen yang dibina dapat digunakan sebagai alternatif oleh guru sains untuk mengurangkan beban mereka dalam mengukur tahap penguasaan kemahiran proses sains di kalangan murid 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 dibataskan kepada murid-murid Sekolah Rendah Kebangsaan Tamil di Daerah Tampin, Negeri Sembilan pada tahun 2017. Kajian ini menumpukan perhatian terhadap penguasaan dan pelaksanaan kemahiran proses sains murid-murid Sekolah Rendah Kebangsaan Tamil di Daerah Tampin, Negeri Sembilan. Maka, kajian ini tidak boleh diumumkan kepada semua murid sekolah rendah kebangsaan di Negeri Sembilan.



2. Kajian ini hanya dijalankan untuk murid-murid tahap dua sahaja. Dapatan kajian ini tidak mewakili tahap penguasaan kemahiran sains untuk murid-murid tahap 1.
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.

1.10 Definisi operasional

Dalam kajian ini, beberapa istilah yang digunakan didefinisikan seperti berikut:



1.10.1 Instrumen

Menurut Gay, Mills & Airasian (2009), instrumen ialah ujian tertentu atau alat yang digunakan untuk mengumpul data mengikut rasional pemikiran spesifik instrumen tertentu. Instrumen Ujian Subjektif Kemahiran Proses Sains Asas dan Bersepadu 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) Bebas kandungan
- b) Item subjektif





- c) Aras kesukaran yang berbeza
- d) Item yang mengukur semua tujuh kemahiran proses sains asas dan lima kemahiran proses sains bersepadu
- e) Berformat pensel dan kertas
- f) 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, nama tempat Malaysia digunakan dalam situasi soalan. Selain itu, item-item yang dijana adalah bebas kandungan. Maka, item-item ini sesuai untuk semua peringkat murid tahap 2.



Instrumen dalam konteks kajian ini adalah alat berbentuk struktur yang digunakan untuk mengumpul data penguasaan kemahiran proses sains di kalangan murid-murid tahap 2.

1.10.2 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, murid dapat membuat penyiasatan demi memahami isi kandungan sains (Shuhairi Bin Abdul Razak, 2008). Kemahiran proses sains telah dibahagikan kepada dua jenis dalam *Project Science - A Process Approach* (SAPA) (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
- Meramal
- Membuat inferens
- 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:

- Mendefinisi secara operasi
- Mengawal pembolehubah
- Membuat hipotesis
- Mentafsir data
- Mengeksperimen





Dari skop kajian ini, kemahiran proses sains yang di formatkan adalah memerhati, mengelas, mengukur dan menggunakan nombor, membuat inferens, meramal, berkomunikasi, menggunakan perhubungan ruang dan masa, mentafsir maklumat, mendefinisi secara operasi, mengawal pembolehubah, membuat hipotesis dan mengeksperimen.

1.10.3 Penguasaan

Menurut Bahagian Pembangunan Kurikulum (2012), penguasaan pembelajaran adalah pendekatan pengajaran dan pembelajaran yang penting untuk memastikan murid dapat menguasai apa yang diajar dengan berkesan dan mencapai objektif pelajaran yang ditentukan dengan memuaskan. Lantaran itu, penguasaan dalam kajian ini ialah maklum balas dari para murid terhadap kemahiran proses sains. Penguasaan murid dalam kemahiran proses sains ini dinilai dengan instrumen berformat subjektif.

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 (Shuhairi Abdul Razak, 2008). Instrumen yang digunakan dalam kajian ini ialah soalan berbentuk subjektif. Dengan ini, skor minimum ialah 0 manakalah skor maksimum 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 subjektif

Menurut Nordin Tahir (2006), soalan subjektif merupakan satu bentuk pernyataan yang berbentuk pertanyaan dalam instrumen pentaksiran untuk menguji pengetahuan, pengalaman, kemahiran serta tahap kebolehan kognitif calon melalui respon secara tulisan. Terdapat dua jenis soalan subjektif iaitu item jenis struktur dan item jenis esei.

Soalan berbentuk subjektif memerlukan murid untuk menulis jawapan yang tepat termasuk dalam menjawab esei jawapan pendek dan penyelesaian masalah. Ujian subjektif dinilai berdasarkan penilaian atau berdasarkan pendapat pemeriksa. Ujian subjektif adalah lebih mencabar dan memerlukan masa yang lebih untuk menyediakan, mentadbir dan menilai dengan betul, tetapi ia boleh menjadi lebih sah (Doher, 1991).

Item jenis struktur terbentuk daripada satu atau dua bahagian isi kandungan jawapan yang mengandungi beberapa patah perkataan dan bahan-bahan yang disertakan pada soalan. Jenis soalan sebegini menghadkan isi dan bentuk jawapan. Jawapan yang ditulis biasanya berbentuk pendek dan tidak panjang. Jawapan tidak



memerlukan huraian lanjutan (Nordin Tahir, 2006). Item yang digunakan dalam kajian ini ialah item berbentuk subjektif yang merangkumi tujuh kemahiran proses sains asas dan lima kemahiran proses sains bersepadu. Murid-murid pula perlu menjawab soalan-soalan tersebut menggunakan jawapan yang pendek mengikut pengetahuan dan pengalaman mereka.

1.10.5 Sekolah Rendah dan Sekolah Jenis Kebangsaan (Tamil)

Pendidikan rendah bermula dari tahun 1 hingga tahun 6, dan menerima kemasukan kanak-kanak berumur 7 tahun sehingga 12 tahun. Bahasa Melayu dan bahasa Inggeris merupakan mata pelajaran wajib dalam Sistem Pendidikan Malaysia. Sekolah rendah awam di Malaysia terbahagi kepada dua jenis, iaitu Sekolah Kebangsaan dan Sekolah Jenis Kebangsaan. Kurikulum di kedua-dua jenis sekolah rendah adalah sama. Perbezaan antara dua jenis sekolah ini ialah bahasa pengantar yang digunakan. Bahasa Melayu digunakan sebagai bahasa pengantar di Sekolah Kebangsaan. Bahasa Tamil atau bahasa Mandarin digunakan sebagai bahasa pengantar di Sekolah Jenis Kebangsaan. Dalam kajian ini, pengkaji telah memilih tujuh Sekolah Jenis Kebangsaan Tamil di Daerah Tampin, Negeri Sembilan.





1.10.6 Tahap dua

Pendidikan rendah di Malaysia bermula pada usia tujuh tahun dan berlangsung selama enam tahun, yang disebut sebagai Tahun (Tahun 1 hingga 6) juga dikenali sebagai Darjah (Darjah 1 hingga 6). Tahun 1 hingga Tahun 3 diklasifikasikan sebagai tahap satu manakala Tahun 4 hingga Tahun 6 adalah dianggap tahap dua. Dalam kajian ini, pengkaji telah memilih murid-murid tahap dua sebagai responden kajian iaitu murid-murid daripada tahun 4, 5 dan 6.



1.11 Rumusan

Perbincangan di atas menjelaskan asas-asas kajian yang merangkumi latar belakang kemahiran proses sains, persoalan, metodologi secara ringkas serta had kajian yang akan dilakukan dalam kajian ini. Asas kajian ini akan digunakan untuk meneliti dengan lebih lanjut implimentasi kemahiran proses sains di Daerah Tampin, Negeri Sembilan. Penekanan kemahiran proses sains dalam kurikulum sains KSSR merupakan langkah terbaik menjadikan pendidikan sains setaraf dengan pendidikan di negara maju bagi memenuhi kehendak pendidikan di masa akan datang.

