



05-4506832



pustaka.upsi.edu.my



Perpustakaan Tuanku Bainun
Kampus Sultan Abdul Jalil Shah



PustakaTBainun



ptbupsi

**PEMBANGUNAN ITEM BIDANG PERKAITAN, ANALISIS PROSES KOGNITIF
DAN STRATEGI DALAM MENYELESAIKAN MASALAH MATEMATIK
BERDASARKAN MODEL TAKSONOMI
PEMROSESAN MAKLUMAT**

TENG KAI WEN



05-4506832



pustaka.upsi.edu.my



Perpustakaan Tuanku Bainun
Kampus Sultan Abdul Jalil Shah



PustakaTBainun



ptbupsi

**TESIS DIKEMUKAKAN BAGI MEMENUHI SYARAT UNTUK MEMPEROLEH
IJAZAH SARJANA PENDIDIKAN (MATEMATIK)
(MOD PENYELIDIKAN)**

**FAKULTI SAINS DAN MATEMATIK
UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS**

2018



05-4506832



pustaka.upsi.edu.my



Perpustakaan Tuanku Bainun
Kampus Sultan Abdul Jalil Shah



PustakaTBainun



ptbupsi



ABSTRAK

Kajian ini bertujuan membangunkan lima item bidang Perkaitan bagi memenuhi lima tahap hierarki Model Taksonomi Pemprosesan Maklumat (TPM). Seterusnya, kajian ini juga bertujuan menganalisis proses kognitif menggunakan item yang dibina dan mengenal pasti strategi murid dalam menyelesaikan masalah matematik. Lima item yang dibina disahkan oleh dua orang pakar serta ditentukan kebolehpercayaannya. Reka bentuk tinjauan menggabungkan kaedah ujian bertulis dan temu bual separa berstruktur digunakan dalam kajian ini. Sampel kajian fasa kedua melibatkan sembilan orang murid tingkatan empat dari sebuah sekolah menengah di Daerah Seremban dipilih secara teknik persampelan bertujuan dan dikategorikan kepada murid berprestasi cemerlang, sederhana dan lemah. Dua instrumen digunakan dalam kajian ini iaitu Ujian Penyelesaian Masalah dan Protokol Temu Bual Separu Berstruktur. Kesahan pakar dinilai daripada nilai indeks persetujuan Cohen Kappa dan penentuan kebolehpercayaan menggunakan nilai indeks diskriminasi dan kesukaran. Manakala, data temu bual pula dianalisis secara analisis kandungan. Kajian ini berjaya membina lima item bidang Perkaitan dengan indeks persetujuan Cohen Kappa ialah 0.8 serta indeks diskriminasi dan kesukaran yang sesuai mengikut tahap hierarki TPM. Dapatan kajian juga menunjukkan murid berprestasi cemerlang dapat mempamerkan proses kognitif dengan lengkap dan sempurna pada setiap tahap hierarki TPM. Manakala murid berprestasi sederhana dan lemah menghadapi masalah untuk mencungkil maklumat di memori jangka panjang, terutamanya bagi mengaktifkan sistem pengeluaran maklumat sekunder yang diperlukan dalam tahap hierarki empat dan lima. Selain itu, terdapat enam strategi yang digunakan oleh murid pelbagai pencapaian bagi menyelesaikan masalah matematik iaitu strategi melukis gambarajah, aritmetik, algebra, unitari atau kadaran, formula dan penggantian atau pemansuhan. Kesimpulannya, lima item Perkaitan memenuhi lima tahap hierarki TPM serta dapat digunakan untuk mempamerkan proses kognitif pelbagai tahap pencapaian murid. Implikasinya, pembinaan item dalam soalan penyelesaian masalah matematik perlu menitikberatkan tahap dan ciri-ciri hierarki TPM supaya pentaksiran dalam proses pengajaran dan pembelajaran lebih efisien.





DEVELOPMENT OF RELATIONSHIP AREA ITEMS, ANALYSIS OF COGNITIVE PROCESSES AND STRATEGIES IN SOLVING MATHEMATICAL PROBLEMS BASED ON INFORMATION PROCESSING TAXONOMY MODEL

ABSTRACT

This study aims to develop five items of Relationship area to congregate the five-level hierarchical of Information Processing Taxonomy (IPT) Model. Furthermore, this study also aims to analyze students' cognitive processes in using the constructed items and to identify their strategies in solving mathematical problems. The five items have been validated by two experts as well as determining the reliability of the items. The study uses the survey design which combines the written test and semi-structured interview methods. The samples of the study were nine form four secondary school students from the Seremban District selected through purposive sampling techniques and were categorized into high, moderate and weak achievers. Two instruments were used in this study, namely the Problem-Solving Test and Semi-Structured Interview Protocol. The experts' validity was assessed using the Cohen's Kappa agreement index value and the reliability was determined through the use of the discrimination and difficulty indices. While, the interview data were analyzed by using the content analysis. This study has successfully constructed five items of Relationship area with Cohen's Kappa agreement index value of 0.80 as well as appropriate discrimination and difficulty indices according to the IPT hierarchy level. The findings also showed that high achievers exhibited full and complete cognitive process for each level of the IPT hierarchy. While the moderate and weak achievers faced difficulty to elicit information in the long-term memory, especially to activate the secondary system information which required in the fourth and fifth hierarchy levels. In addition, the findings also showed that there were six strategies used by the students of various achievements for solving mathematical problems, such as drawing a diagram, using arithmetic, algebra, unitary or proportion, formula and substitution or elimination processes. In conclusion, five items of Relationship area congregated the five hierarchy of IPT as well as can be used to exhibit the cognitive processes of various students' achievement level. The implication of this study is mathematical problem solving question constructions need to emphasize on the IPT hierarchy level and its characteristics, so that the assessment in the teaching and learning processes will be more efficient.



KANDUNGAN

	Muka Surat
PENGAKUAN	ii
PENGHARGAAN	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
KANDUNGAN	vi
SENARAI JADUAL	xii
SENARAI RAJAH	xiv
SENARAI SINGKATAN	xvii
BAB 1 PENGENALAN	
1.1 Pendahuluan	1
1.2 Latar Belakang Kajian	4
1.3 Pernyataan Masalah	8
1.4 Tujuan Kajian	17
1.5 Objektif Kajian	18
1.6 Soalan Kajian	18
1.7 Kerangka Konseptual Kajian	19
1.8 Batasan Kajian	23
1.9 Kepentingan Kajian	26
1.10 Definisi Istilah	28

1.10.1	Penyelesaian Masalah Matematik	28
1.10.2	Proses Kognitif	29
1.10.3	Strategi Penyelesaian Masalah	30
1.10.4	Taksonomi Pemprosesan Maklumat	30
1.10.5	Tahap Pencapaian Murid	31
1.10.6	Sumber luar	32
1.10.7	Memori Jangka Pendek	33
1.10.8	Memori Jangka Panjang	33
1.11	Rumusan	34

BAB 2 TINJAUAN LITERATUR

2.1	Pengenalan	36
2.2	Perkembangan Kognitif	37
2.3	Andaian dan Penemuan Pemprosesan Maklumat	38
2.4	Teori Pemprosesan Maklumat	42
2.5	Kajian Pemprosesan Maklumat	44
2.6	Model Taksonomi Pemprosesan Maklumat	45
2.7	Pembelajaran dan Pemprosesan Maklumat	48
2.8	Kritikan Model-Model Sedia Ada	51
2.9	Kajian Lepas Berkaitan Model Taksonomi Pemprosesan Maklumat	58
2.10	Pembelajaran Penyelesaian Masalah	63
2.11	Strategi Penyelesaian Masalah	67



2.12	Kajian Lepas Berkaitan Strategi Penyelesaian Masalah	70
2.13	Rumusan	73

BAB 3 METODOLOGI KAJIAN

3.1	Pengenalan	74
3.2	Reka Bentuk Kajian	75
3.3	Persampelan Kajian	78
3.4	Instrumen Kajian	81
	3.4.1 Set Ujian Penyelesaian Masalah	81
	3.4.2 Pembinaan Item Bidang Perkaitan	83
	3.4.3 Protokol Temu Bual Semi Berstruktur	87
3.5	Kesahan dan Kebolehpercayaan Instrumen	88
3.6	Kesahan dan Kebolehpercayaan Kajian	90
3.7	Kajian Rintis	94
3.8	Prosedur Kajian	97
	3.8.1 Prosedur Pengumpulan Data	98
	3.8.2 Pertimbangan Etika Penyelidikan	100
3.9	Penganalisan Data	101
3.10	Rumusan	107

BAB 4 DAPATAN KAJIAN

4.1	Pengenalan	109
4.2	Pembinaan Item Set Ujian Penyelesaian Masalah	110



	4.2.1 Kesahan Set Ujian Penyelesaian Masalah	120
	4.2.2 Kebolehpercayaan Set Ujian Penyelesaian Masalah	125
	4.2.3 Set Ujian Penyelesaian Masalah untuk Kajian	128
4.3	Profil Murid	131
4.4	Dapatan Kajian	132
	4.4.1 Proses Kognitif Murid Pelbagai Pencapaian dalam Menyelesaikan Masalah Secara Keseluruhan	132
	4.4.2 Proses Kognitif Murid Pelbagai Pencapaian	136
	4.4.2.1 Proses Kognitif Murid Pelbagai Pencapaian Mengikut Soalan Tahap Hierarki 1	136
	4.4.2.2 Proses Kognitif Murid Pelbagai Pencapaian Mengikut Soalan Tahap Hierarki 2	139
	4.4.2.3 Proses Kognitif Murid Pelbagai Pencapaian Mengikut Soalan Tahap Hierarki 3	144
	4.4.2.4 Proses Kognitif Murid Pelbagai Pencapaian Mengikut Soalan Tahap Hierarki 4	148
	4.4.2.5 Proses Kognitif Murid Pelbagai Pencapaian Mengikut Soalan Tahap Hierarki 5	155
	4.4.3 Strategi Penyelesaian Masalah oleh Murid Pelbagai Pencapaian	159
	4.4.3.1 Strategi Penyelesaian Masalah oleh Murid Berpencapaian Cemerlang	161
	4.4.3.2 Strategi Penyelesaian Masalah oleh Murid Berpencapaian Sederhana	168
	4.4.3.3 Strategi Penyelesaian Masalah oleh Murid Berpencapaian Lemah	174
	4.4.4 Perbandingan Jenis Strategi Penyelesaian Masalah oleh Murid Pelbagai Pencapaian Secara Keseluruhan	180



4.5	Rumusan	185
-----	---------	-----

BAB 5 PERBINCANGAN, KESIMPULAN, IMPLIKASI DAN CADANGAN KAJIAN LANJUTAN

5.1	Pengenalan	186
-----	------------	-----

5.2	Ringkasan Kajian	187
-----	------------------	-----

5.3	Perbincangan Dapatan Kajian	190
-----	-----------------------------	-----

5.3.1	Perbincangan Pembinaan Item Bidang Perkaitan	190
-------	--	-----

5.3.2	Perbincangan Proses Kognitif Murid Semasa Menyelesaikan Masalah	195
-------	--	-----

5.3.2.1	Sumber Luar	196
---------	-------------	-----

5.3.2.2	Memori Jangka Panjang	199
---------	-----------------------	-----



5.3.2.2.1	Maklumat Jenis Semasa yang Dicungkil oleh Sistem Pengeluar Primer	200
-----------	---	-----

5.3.2.2.2	Maklumat Jenis Berkait yang Dicungkil oleh Sistem Pengeluar Primer	202
-----------	--	-----

5.3.2.2.3	Maklumat Jenis Semasa yang Dicungkil oleh Sistem Pengeluar Sekunder	204
-----------	---	-----

5.3.2.2.4	Maklumat Jenis Berkait yang Dicungkil oleh Sistem Pengeluar Sekunder	205
-----------	--	-----

5.3.2.3	Memori Jangka Pendek/ Memori Kerja	207
---------	------------------------------------	-----

5.3.3	Proses Kognitif Murid Pelbagai Pencapaian Mengikut Tahap Hierarki	211
-------	--	-----

5.3.4	Perbincangan Jenis Strategi Penyelesaian Masalah oleh Murid Pelbagai Pencapaian	215
-------	--	-----





5.4	Kesimpulan Dapatan Kajian	217
5.5	Implikasi Kajian	218
	5.5.1 Implikasi Teoritikal	219
	5.5.2 Implikasi Praktikal	223
	5.5.2.1 Implikasi kepada Kurikulum	223
	5.5.2.2 Implikasi kepada Pengajaran dan Pembelajaran	225
5.6	Cadangan Kajian Lanjutan	228
5.7	Rumusan	229
	RUJUKAN	231



**SENARAI JADUAL**

No. Jadual		Muka Surat
1.1	Standard Prestasi Mengikut Pentaksiran Berasaskan Sekolah	25
2.1	Ciri-Ciri dan Sistem Operasi Berdasarkan Model TPM	46
2.2	Persilangan Dimensi Proses Kognitif dan Dimensi Pengetahuan	54
3.1	Analisis Skop Pembelajaran yang Diwakili oleh Item Soalan	82
3.2	Analisis Strategi Penyelesaian yang Diwakili oleh Item Soalan	86
3.3	Nilai Kappa dan Interpretasinya	89
4.1	Pekali Kappa daripada Persetujuan Guru Cemerlang	121
4.2	Nilai Indeks Kesukaran dan Indeks Diskriminasi Item Mengikut Tahap Hierarki	126
4.3	Maklumat Kognitif dalam Penyelesaian Masalah Mengikut Item	130
4.4	Profil Murid	131
4.5	Maklumat Kognitif Murid dalam Penyelesaian Masalah Secara Keseluruhan	133
4.6	Taburan Maklumat Murid dalam Penyelesaian Masalah Tahap Hierarki 1	136
4.7	Taburan Maklumat Murid dalam Penyelesaian Masalah Tahap Hierarki 2	140
4.8	Taburan Maklumat Murid dalam Penyelesaian Masalah Tahap Hierarki 3	144
4.9	Taburan Maklumat Murid dalam Penyelesaian Masalah Tahap Hierarki 4	148
4.10	Taburan Maklumat Murid dalam Penyelesaian Masalah Tahap Hierarki 5	155





4.11	Strategi Penyelesaian Masalah oleh Murid Pelbagai Pencapaian	159
4.12	Taburan Strategi dalam Penyelesaian Masalah Mengikut Item	160
4.13	Frekuensi Strategi Penyelesaian Masalah oleh Murid Berpencapaian Cemerlang Mengikut Item	161
4.14	Frekuensi Strategi Penyelesaian Masalah oleh Murid Berpencapaian Sederhana Mengikut Item	168
4.15	Frekuensi Strategi Penyelesaian Masalah oleh Murid Berpencapaian Lemah Mengikut Item	174
4.16	Perbandingan Jenis Strategi Penyelesaian Masalah Mengikut Tahap Pencapaian Murid	181



SENARAI RAJAH

No. Rajah		Muka Surat
1.1	Kerangka Konseptual Proses Kognitif dan Strategi Menyelesaikan Masalah	21
1.2	Hierarki dan Laluan Pemprosesan Maklumat TPM	22
2.1	Pengeluaran Maklumat Sekunder Murid	60
2.2	Pembelajaran Penyelesaian Mengikut Hierarki Gagne	64
3.1	Carta Alir Prosedur Pengumpulan Data	100
3.2	Pengkelasan Segmen dan Fasa Proses Kognitif Penyelesaian Masalah	104
4.1	Laluan Pemprosesan Maklumat Mengikut Tahap Hierarki 1	111
4.2	Laluan Pemprosesan Maklumat Mengikut Tahap Hierarki 2	113
4.3	Laluan Pemprosesan Maklumat Mengikut Tahap Hierarki 3	115
4.4	Laluan Pemprosesan Maklumat Mengikut Tahap Hierarki 4	117
4.5	Laluan Pemprosesan Maklumat Mengikut Tahap Hierarki 5	119
4.6	Laluan Pemprosesan Maklumat Mengikut Tahap Hierarki 4 (Diperbaiki)	123
4.7	Laluan Pemprosesan Maklumat Mengikut Tahap Hierarki 5 (Diperbaiki)	124
4.8	Laluan Pemprosesan Maklumat Mengikut Tahap Hierarki 2 (Diperbaiki)	127
4.9	Peratusan Maklumat Mengikut Fasa Proses Kognitif Murid Pelbagai Pencapaian	135
4.10	Skrip Jawapan C1 dan S1 dalam Penyelesaian Masalah Tahap Hierarki 1	138



4.11	Laluan Proses Kognitif Murid dalam Penyelesaian Masalah Tahap Hierarki 1	139
4.12	Skrip Jawapan C1 dan S3 dalam Penyelesaian Masalah Tahap Hierarki 2	141
4.13	Laluan Proses Kognitif Murid dalam Penyelesaian Masalah Tahap Hierarki 2	143
4.14	Skrip Jawapan C3 dan S1 dalam Penyelesaian Masalah Tahap Hierarki 3	145
4.15	Laluan Proses Kognitif Murid dalam Penyelesaian Masalah Tahap Hierarki 3	147
4.16	Skrip Jawapan C1, C2 dan C3 dalam Penyelesaian Masalah Tahap Hierarki 4	150
4.17	Laluan Proses Kognitif C1 dan C2 dalam Penyelesaian Masalah Tahap Hierarki 4	153
4.18	Laluan Proses Kognitif C3 dalam Penyelesaian Masalah Tahap Hierarki 4	154
4.19	Skrip Jawapan C1 dan C2 dalam Penyelesaian Masalah Tahap Hierarki 5	156
4.20	Laluan Proses Kognitif Murid dalam Penyelesaian Masalah Tahap Hierarki 5	158
4.21	Skrip Jawapan Item 1 oleh C2	162
4.22	Skrip Jawapan Item 2 oleh C1	163
4.23	Skrip Jawapan Item 3 oleh C3	164
4.24	Skrip Jawapan Item 4 oleh C1	165
4.25	Skrip Jawapan Item 4 oleh C1 dan C3	165
4.26	Skrip Jawapan Item 4 oleh C3	166
4.27	Skrip Jawapan Item 4 oleh C1 dan C2	167
4.28	Skrip Jawapan Item 5 oleh C2	167





4.29	Skrip Jawapan Item 1 oleh S3	169
4.30	Skrip Jawapan Item 2 oleh S1	170
4.31	Skrip Jawapan Item 3 oleh S2	171
4.32	Skrip Jawapan Item 4 oleh S2	172
4.33	Skrip Jawapan Item 5 oleh S2 dan S3	174
4.34	Skrip Jawapan Item 1 oleh L1	176
4.35	Skrip Jawapan Item 2 oleh L1	177
4.36	Skrip Jawapan Item 3 oleh L3	177
4.37	Skrip Jawapan Item 3 oleh L2	178
4.38	Skrip Jawapan Item 4 oleh L2	179
4.39	Skrip Jawapan Item 5 oleh L1	180
5.1	Laluan Pemprosesan Maklumat Murid Mengikut Tahap Hierarki 1	211
5.2	Laluan Pemprosesan Maklumat Murid Mengikut Tahap Hierarki 2	212
5.3	Laluan Pemprosesan Maklumat Murid Mengikut Tahap Hierarki 3	212
5.4	Laluan Pemprosesan Maklumat Murid Mengikut Tahap Hierarki 4	213
5.5	Laluan Pemprosesan Maklumat Murid Mengikut Tahap Hierarki 5	214
5.6	Carta Alir Penyelesaian Masalah Berdasarkan Model TPM	222



SENARAI SINGKATAN

GC	Guru Cemerlang
ID	Indeks Diskriminasi
IK	Indeks Kesukaran
MD	Memori Jangka Pendek
MP	Memori Jangka Panjang
MK	Memori Kerja
NCTM	<i>National Council of Teacher of Mathematics</i>
P1	Sistem Pengeluar Primer
P2	Sistem Pengeluar Sekunder
PISA	<i>Programme for International Students Assessment</i>
PT3	Pentaksiran Tingkatan 3
SL	Sumber Luar
SUPM	Set Ujian Penyelesaian Masalah
TIMSS	<i>Trends in International Mathematics and Science Study</i>
TPM	Taksonomi Pemprosesan Maklumat



BAB 1

PENGENALAN



1.1 Pendahuluan

Pendidikan merupakan pencetus kreativiti dan penjana inovasi yang melengkapkan generasi muda dengan pelbagai kemahiran untuk bersaing dalam pasaran kerja, serta menjadi pengupaya dalam perkembangan ekonomi Malaysia. Bagi memaksimumkan peranannya membentuk dan melahirkan generasi berilmu, kreatif dan inovatif, sistem pendidikan Malaysia sedang mengalami proses perubahan pesat untuk meningkatkan kualiti sistem pendidikan, sebagaimana ditetapkan oleh Falsafah Pendidikan Negara. Ini selaras dengan salah satu teras yang digariskan dalam Wawasan 2020 iaitu meningkatkan keupayaan pengetahuan dan inovasi negara serta memupuk minda kelas pertama.





Kementerian Pelajaran Malaysia (2006) dan Kementerian Pengajian Tinggi (2007) menggariskan beberapa cabaran yang harus ditangani dalam bidang pendidikan di Malaysia. Antara cabaran yang perlu diutamakan untuk menghasilkan kurikulum yang berkualiti adalah seperti yang berikut:

- a) memastikan sistem pentaksiran dan penilaian disediakan dengan lebih holistik,
- b) memastikan keupayaan dan penguasaan pengetahuan dapat dipertingkatkan,
- c) memastikan kaedah pengajaran dan pembelajaran dapat dipraktik dengan lebih berkesan, dinamik dan terkini, dan
- d) memastikan standard pengajian rendah dan tinggi diperteguhkan setanding dengan piawai antarabangsa.

Bagaimanapun, laporan analisis *Trends in International Mathematics and Science Study (TIMSS) 2011* dan *Programme for International Students Assessment (PISA) 2012* menunjukkan jurang pencapaian pendidikan Malaysia berbanding dengan negara lain semakin melebar apabila pentaksiran antarabangsa menunjukkan prestasi murid Malaysia semakin merosot (Zabani, 2012). Sepanjang dua dekad yang lalu, pentaksiran antarabangsa murid seperti TIMSS dan PISA merupakan kaedah perbandingan langsung tentang kualiti keberhasilan pendidikan yang merentas negara dan sistem. Pentaksiran ini tertumpu kepada matematik, sains dan bacaan dengan pengujian kemahiran kognitif aras tinggi. Justeru, pentaksiran ini dapat digunakan untuk menggambarkan kekuatan dan kelemahan dalam penggunaan kemahiran utama seperti penaakulan analitik, aplikasi dan keupayaan bagi pembelajaran berterusan di Malaysia.





Untuk mengatasi kemerosotan sistem pendidikan Malaysia di peringkat antarabangsa, banyak perancangan dan perubahan telah dilaksanakan sejak kebelakangan ini (Kementerian Pendidikan Malaysia, 2013). Kementerian Pendidikan menyedari bahawa sistem pendidikan negara perlu melalui transformasi yang lebih menyeluruh dan sistematik untuk melahirkan individu yang mampu berkembang maju dan bersaing di peringkat global. Oleh itu, transformasi kurikulum seperti Kurikulum Standard Sekolah Rendah (KSSR), Kurikulum Standard Sekolah Menengah (KSSM), Program i-Think, Kemahiran Berfikir Aras Tinggi (KBAT), kajian susulan dan Pelan Pembangunan Pendidikan Malaysia 2013–2025 telah dilaksanakan bagi mencapai tahap dan perkembangan kognitif murid yang lebih menyeluruh.

Dalam pendidikan abad ke-21, kandungan pengetahuan akademik yang meluas dalam matematik dan sains diakui masih tidak cukup bagi mengukur kejayaan seseorang (*National Council of Teacher of Mathematics*, 2011). Oleh itu, paradigma akademik telah beralih daripada berasaskan kandungan kepada kemahiran, khususnya kemahiran pemikiran. Justeru, peperiksaan kebangsaan dan Pentaksiran Berasaskan Sekolah (PBS) telah diubah suai supaya bilangan soalan yang melibatkan pengujian pemikiran diperbanyakkan (Kementerian Pendidikan Malaysia, 2013).

Selain itu, kajian Lim dan Noraini (2008) juga menjelaskan bahawa format soalan peperiksaan awam di Malaysia adalah ringkas dan lebih tertumpu kepada rajah dan jadual. Akibatnya, murid tidak perlu mempunyai kemahiran berfikir tahap tinggi untuk menjawab soalan yang dikemukakan. Justeru, satu transformasi yang lebih menyeluruh dan terancang dalam bidang pendidikan Matematik Malaysia perlu dilaksanakan bagi meningkatkan lagi kemahiran berfikir tahap tinggi dalam kalangan





murid. Transformasi yang dinyatakan di atas menunjukkan bahawa kajian tentang perkembangan proses kognitif murid dalam pengajaran dan pembelajaran terutamanya pemprosesan maklumat murid semasa menyelesaikan masalah menjadi keutamaan pada masa kini.

1.2 Latar Belakang Kajian

Bidang penyelesaian masalah merupakan satu bidang yang amat penting dan selalu diberi perhatian dalam kurikulum matematik (Lester, 2013; Schoenfeld, 2013; Nor'ain & Chinnappan, 2016). Sejak merdeka sehingga sekarang, kurikulum matematik telah mengalami banyak perubahan. Ini terutamanya reformasi yang berlaku dalam kurikulum pendidikan sehingga menukarkan Kurikulum Baru Sekolah Menengah kepada Kurikulum Bersepadu Sekolah Menengah (KBSM) pada tahun 1989. Penyelesaian masalah dalam kurikulum matematik yang berlandaskan penyelesaian masalah Model Polya turut diberi penekanan selari dengan KBSM untuk meningkatkan kualiti pengajaran dan pembelajaran di bilik darjah (Selvamarry, 2013).

Sejajar dengan itu, kemahiran penyelesaian masalah telah diintegrasikan ke dalam kurikulum matematik oleh Kementerian Pelajaran Malaysia (2004). Ini adalah bertujuan untuk membentuk individu yang berpemikiran matematik dan berketrampilan mengaplikasikan pengetahuan matematik dengan berkesan dan bertanggungjawab dalam penyelesaian masalah serta membuat keputusan. Dengan itu, murid perlu dididik dari peringkat awal dengan kemahiran menyelesaikan masalah





supaya berupaya untuk menangani cabaran dalam kehidupan seharian kelak. (Pusat Perkembangan Kurikulum, 2012).

Dalam kurikulum matematik, pelbagai kemahiran dan strategi penyelesaian masalah didedahkan kepada murid mengikut Huraian Sukatan Pelajaran Matematik (Pusat Perkembangan Kurikulum, 2012). Seseorang murid yang dikatakan mahir dalam penyelesaian masalah biasanya dikaitkan dengan kebolehan mereka memahami sesuatu pengetahuan, konsep, teorem, formula strategi dan kemahiran yang tertentu. Lester dan Schoenfeld (2013) menyatakan bahawa penyelesaian masalah memerlukan pengetahuan sedia ada yang secara objektifnya menguji kualiti, ketepatan dan pengetahuan berkaitan dalam menyelesaikan masalah dan bukan dengan cara menggabungkan pelbagai hafalan cara penyelesaian.



Roslina (2007) pula berpendapat bahawa untuk menyelesaikan satu masalah matematik, murid perlu memahami konsep dan prosedur matematik dengan baik. Seseorang murid perlu menaakul tentang hubungan logik antara konsep dan situasi masalah untuk membantunya menjelajah ke semua elemen yang terdapat dalam masalah. Kemudian meneliti, bagaimana elemen tersebut dapat diintegrasikan dengan pengetahuan yang sedia ada untuk menyelesaikan masalah. Pengalaman menyelesaikan masalah memberi peluang kepada murid untuk mengukuhkan ilmu, serta mendapat pemahaman yang baru apabila mengaplikasikan ilmu dalam situasi masalah yang berbeza.

Banyak kajian telah dijalankan di dalam dan luar negara menunjukkan ramai murid mengalami masalah kesukaran semasa menyelesaikan masalah matematik





(Salmah, 2003; Zarimah, 2010; Selvamarry, 2013; Lester, 2013; Schoenfeld, 2013; Rezky & Tri Edi, 2014). Misalnya masalah yang berlaku di Indonesia adalah kurang pemahaman prosedur dan konsep murid dalam domain algebra serta didapati masih ramai murid membuat kesilapan dalam penyelesaian yang berkaitan dengan bidang Perkaitan. Selain itu, murid juga mengalami kesilapan dalam konsep pemboleh ubah seperti kesilapan memahami huruf sebagai label, kesilapan menggabungkan operasi asas, silap tafsiran yang berkaitan dengan makna untuk membentuk persamaan (Rezky & Tri Edi, 2014). Ini disebabkan bidang perkaitan merupakan kemahiran asas dalam matematik (Kementerian Pelajaran Malaysia, 2004).

Di Malaysia pula, kajian Salmah (2003) mendapati bilangan soalan dan jawapan yang dapat disimpan dalam ingatan murid adalah terhad, sukar untuk diguna semula dan tidak dapat dihubungkan dengan soalan. Ini terutamanya penyelesaian masalah bukan rutin yang memerlukan tahap pemikiran yang tinggi. Murid didapati kurang berkemahiran memindahkan masalah berayat kepada bentuk yang mudah. Mereka juga tidak berjaya menyelesaikan masalah berayat yang mudah sehinggalah masalah kompleks yang melibatkan pelbagai situasi. Ini kerana murid tidak berkemampuan mengaplikasi pengetahuan, kemahiran dan strategi untuk situasi yang berlainan.

Di samping itu, keputusan Malaysia secara keseluruhannya dalam TIMSS (2007-2011) menunjukkan prestasi matematik dalam kalangan murid daripada 59 buah negara adalah rendah. Kerangka kerja dan spesifikasi ujian matematik TIMSS diagihkan kepada domain kognitif merangkumi: a) Pengetahuan berbentuk fakta dan prosedur (15%); b) Penggunaan konsep (20%); c) Penyelesaian masalah rutin (40%);





dan d) Penaakulan (25%) (Mullis, Martin, Gonzalez & Chrostowski, 2004). Pembahagian peratusan ini menunjukkan penyelesaian masalah adalah penting dan dijangka murid dapat menguasai dan mengaplikasi prosedur dan strategi yang telah dipelajari. Dalam kajian TIMSS 2007 (Mullis, Martin, Robitaille & Foy, 2009), Malaysia mencapai peratus kredit penuh dalam penyelesaian masalah berayat sebanyak 14% berbanding dengan peratus antarabangsa sebanyak 18% dalam *Advanced International Benchmark*. Manakala pencapaian penyelesaian masalah berayat dalam *High International Benchmark* adalah 24% berbanding dengan purata antarabangsa sebanyak 34%. Hal ini menunjukkan murid Tingkatan 2 di Malaysia masih kurang mahir dan belum menguasai penyelesaian masalah berayat berbanding dengan negara-negara lain yang mengambil bahagian (Selvamarry, 2013).



Menurut Schoenfeld (2013), penyelesaian masalah ditakrifkan sebagai suatu tindakan atau kaedah yang dicuba oleh penyelesai untuk mencapai beberapa keputusan atau hasil. Oleh yang demikian, kemahiran menyimpan maklumat yang tidak betul dan seragam semasa proses kognitif murid menyebabkan jawapan yang dikeluarkan oleh murid tidak tepat atau tidak dapat memenuhi kehendak soalan (Salmah, 2003). Lester (2013) menekankan bahawa dalam penyelidikan menyelesaikan masalah, pemprosesan maklumat amat sesuai digunakan untuk menerokai tindakan atau kaedah yang dicuba oleh murid. Jadi, proses kognitif murid perlu dikaji untuk mengetahui masalah yang timbul semasa menjawab soalan penyelesaian masalah seperti kenapa murid senang lupa, salah faham dan sukar untuk menjejaki soalan yang diberi (Salmah, 2003).





Untuk meneliti proses kognitif murid semasa menyelesaikan masalah secara lebih jelas, Model Taksonomi Pemprosesan Maklumat (TPM) digunakan dalam kajian ini. Model ini dipercayai dapat menghuraikan proses kognitif murid dengan lebih terperinci semasa menyelesaikan masalah (Fong, 1994). Proses kognitif murid boleh dibahagi mengikut fasa-fasa tertentu iaitu sumber luar (SL), memori kerja (MK) atau memori jangka pendek (MD) dan memori jangka panjang (MP). Maklumat-maklumat yang dicungkil dalam minda murid dapat dikesan melalui sistem pengeluaran maklumat primer (P1) dan sekunder (P2). Penyelesaian masalah matematik memerlukan penaakulan, penguasaan pengetahuan konsep serta prosedur dan kemahiran strategi murid. Jadi proses kognitif yang dialami oleh murid semasa menyelesaikan masalah matematik haruslah dihuraikan dengan lebih sistematik dan mendalam.



1.3 Pernyataan Masalah

Matematik merupakan satu disiplin ilmu yang sangat penting dalam kehidupan seharian manusia (Nik Azis & Noraini, 2008). Menurut Wiersman (2000), untuk menyelesaikan suatu masalah, seseorang itu perlu mempunyai daya imaginasi dan kreativiti yang kuat. Mereka hendaklah membuat refleksi terhadap pemikiran dan strategi yang digunakan. Di samping itu, pelbagai kemahiran dan strategi penyelesaian masalah perlu dikerjakan oleh murid dengan menggunakan pengetahuan matematik, membina pemahaman baru dan kemahiran berfikir mereka (Kilpatrick & Swafford, 2002). Kajian ini mendapati penyelesaian masalah matematik menimbulkan banyak kesukaran dan kesilapan dalam kalangan murid sehingga mereka gagal melaksanakan penyelesaian dengan betul dan sempurna.





Analisis kajian PISA (2012) menunjukkan kedudukan Malaysia terletak di tangga 52 iaitu dalam kelompok sepertiga terbawah dalam kalangan 64 negara peserta. 50.5% peserta Malaysia gagal mencapai tahap kemahiran minimum atau tanda aras minimum dalam Matematik (Kementerian Pendidikan Malaysia, 2013). Manakala hanya 0.9% peserta mencapai tahap kemahiran tinggi. Menurut definisi PISA (2009), tahap kemahiran minimum bermaksud murid tidak dapat menggunakan algoritma asas, formula atau prosedur. Secara khususnya, murid di Malaysia tiada kebolehan melakukan penaakulan terus dan membuat interpretasi literal bagi sesuatu keputusan. Mereka hanya mampu menjawab soalan yang jelas melibatkan konteks biasa (Kementerian Pendidikan Malaysia, 2013).

Jika dibanding dengan prestasi negara serantau seperti Singapura (562), Korea (561), Jepun (552) dan Hong Kong (540), prestasi Malaysia (422) adalah jauh lebih ketinggalan. Mengikut pentakrifan mata dalam PISA (2009), perbezaan 38 mata bersamaan dengan pembelajaran satu tahun persekolahan. Ini bermakna, murid berusia 15 tahun di Malaysia seolah-olah ketinggalan hampir tiga tahun persekolahan berbanding dengan murid yang seusia di negara pesaing Malaysia dalam ekonomi pengetahuan masa kini.

Seterusnya, keputusan kajian TIMSS 2011 (Mullis, Martin, Minnich, Stanco, Arora, Centurino & Castle, 2012) juga menunjukkan penurunan prestasi dan kejatuhan kedudukan matematik yang mendadak di peringkat antarabangsa. Pentaksiran TIMSS adalah berasaskan kurikulum sekolah bagi mata pelajaran Matematik dan Sains di seluruh dunia. Skop pentaksirannya merangkumi dua aspek utama iaitu pengetahuan kandungan seperti nombor, algebra, geometri dan kemahiran

