

**TAHAP NUMERASI DAN STRATEGI
PENYELESAIAN MASALAH DALAM BIDANG
NOMBOR BAGI PELAJAR LEPASAN MENENGAH**

ASIAHWATI AWI

**UNIVERSITI SAINS MALAYSIA
2015**

**TAHAP NUMERASI DAN STRATEGI
PENYELESAIAN MASALAH DALAM BIDANG
NOMBOR BAGI PELAJAR LEPASAN MENENGAH**

oleh

ASIAHWATI AWI

**Tesis yang diserahkan untuk
memenuhi keperluan bagi
ijazah Doktor Falsafah**

Mac 2015

**TAHAP NUMERASI DAN STRATEGI
PENYELESAIAN MASALAH DALAM BIDANG
NOMBOR BAGI PELAJAR LEPASAN MENENGAH**

oleh

ASIAHWATI AWI

**Tesis yang diserahkan untuk
memenuhi keperluan bagi
ijazah Doktor Falsafah**

Mac 2015

PENGHARGAAN

Alhamdulillah, syukur ke hadrat Allah s.w.t. kerana dengan limpah kurnia dan rahmatNya, saya berjaya menyempurnakan tesis ini.

Saya mengambil kesempatan ini untuk mengucapkan setinggi-tinggi penghargaan kepada penyelia utama saya, Prof Dr Munirah Ghazali yang telah sudi meluangkan masa untuk membimbing dan memberi tunjuk ajar serta motivasi dalam menyempurnakan tesis ini. Tidak lupa kepada Prof Dr Lim Chap Sam sebagai penyelia bersama dan Prof Madya Dr Nordin Razak yang banyak membantu dan memberi tunjuk ajar.

Jutaan terima kasih juga diucapkan kepada Dr Abdul Razak Othman, pensyarah kanan di Institusi Pendidikan Guru Tuanku Bainun yang telah membimbing dan membantu saya dengan ikhlas dalam proses penyiapan tesis ini sejak mula sehingga sempurna.

Terima kasih juga diberikan kepada rakan sekerja, Dr Salwati Yaakub yang memberi bantuan dan sokongan serta rakan-rakan di Jabatan Matematik Kolej Matrikulasi Pulau Pinang yang membantu memudahkan kerja saya sebagai pensyarah dan pelajar.

Penghargaan istimewa buat suami tercinta, Azman Mohd Noh yang sentiasa memberi sokongan jitu dan memahami kedudukan isterimu sebagai pelajar separuh masa yang memerlukan tumpuan dan masa dalam proses penyiapan tesis ini. Kepada anak-anak yang disayangi, Adriana, Adlan dan Alimin, terima kasih kerana memahami tanggungjawab mama kalian sebagai seorang pelajar. Pengorbanan dan sokongan kalian amat dihargai. Semoga ilmu ini dapat menguatkan tekad dan semangat anak-anak mama untuk mencapai kejayaan di dunia dan akhirat. Ucapan terima kasih kepada ayahanda, Awi Said, dan bonda mertua, Azizah Nasir serta adik beradik saudara mara terdekat yang memberi sokongan. Doa kalian amatlah dihargai.

Akhir sekali terima kasih kepada rakan-rakan seperjuangan yang sama-sama meniti pengalaman, saling memberi sokongan dan motivasi. Walaupun nama kalian tidak dinyatakan di sini, tidak bermakna anda semua dilupakan. Sokongan dan motivasi kalian menjadi sebahagian manis dalam kehidupan seorang sarjana.

Semoga semangat juang yang telah ditunjukkan menjadi motivasi kepada anak-anak, saudara mara, para pelajar, rakan-rakan dan sesiapa yang mengenali diri ini dalam mengharungi apa jua cabaran yang mendatang.

ISI KANDUNGAN

	Muka Surat
PENGHARGAAN	ii
KANDUNGAN	iii
SENARAI JADUAL	ix
SENARAI RAJAH	xii
SENARAI SINGKATAN	xiv
ABSTRAK	xv
ABSTRACT	xvii
BAB 1 PENGENALAN	1
1.1 Pendahuluan	1
1.2 Latar Belakang Kajian.....	3
1.3 Pernyataan Masalah.....	7
1.4 Rasional Kajian	12
1.5 Tujuan dan Objektif Kajian	15
1.6 Soalan Kajian	16
1.7 Pernyataan Hipotesis Kajian	17
1.8 Signifikan Kajian	17
1.9 Skop Kajian (Delimitasi)	20
1.10 Batasan Kajian	23
1.11 Definisi Istilah.....	25
1.12 Rumusan	31

BAB 2	TINJAUAN LITERATUR	32
2.1	Pendahuluan	32
2.2	Definisi Numerasi	32
2.3	Perkaitan Numerasi Dengan Matematik.....	39
2.4	Konsep Numerasi	44
	2.4.1 Konsep Numerasi Bagi Domain Kognitif.....	46
	2.4.2 Konsep Numerasi Bagi Domain Afektif.....	49
	2.4.3 Konsep Domain Numerasi.....	50
	(a) Pengetahuan Numerasi.....	50
	(b) Kemahiran Numerasi.....	52
2.5	Kandungan Numerasi.....	55
	2.5.1 Kandungan Numerasi di Peringkat Global	55
	2.5.2 Kandungan Numerasi di Peringkat Malaysia	62
	2.5.3 Rumusan Kandungan Numerasi.....	66
	2.5.4 Strategi Penyelesaian Masalah Matematik.....	69
2.6	Kepentingan Numerasi	72
	2.6.1 Kepentingan Numerasi Dalam Bidang Nombor.....	73
	2.6.2 Kepentingan Numerasi Dalam Dunia Kehidupan Sebenar..	76
2.7	Sorotan Kajian Yang Lalu.....	80
	2.7.1 Pencapaian Matematik.....	81
	2.7.2 Tahap Numerasi.....	85
	2.7.3 Jantina.....	86
	2.7.4 Aliran Akademik.....	89
	2.7.5 Strategi Penyelesaian Masalah	90
2.8	Teori dan Model Kajian.....	91
	2.8.1 Teori Kognitif	91
	(a) Teori Perkembangan Kognitif Piaget.....	91
	(b) Teori Pembelajaran Kognitif Bruner.....	96
	(c) Teori Kognitif Fleksibiliti	97
	2.8.2 Model Taksonomi Bloom Versi Baharu Bagi Pengukuran Item Numerasi.....	100
	(a) Dimensi Pengetahuan Model Taksonomi Bloom Versi Baharu.....	102
	(b) Dimensi Proses Kognitif Model Taksonomi Bloom Versi Baharu.....	103
	2.8.3 Ciri-Ciri Penggubalan Item Numerasi.....	106
	2.8.4 Pengklasifikasian Tahap Numerasi.....	110
	(a) Perbandingan Kerangka Kerja Bagi Pengklasifikasian Tahap Numerasi	110
	(b) Model ' <i>The Scottish Credit and Qualifications Framework (SCQF)</i> '	116

	(c) Pengklasifikasian Tahap Numerasi Kajian	121
	(d) Pengklasifikasian Tahap Numerasi Kajian Dalam Bidang Nombor.....	126
2.9	Kerangka Teori Kajian	131
2.10	Kerangka Konsep Kajian	134
2.11	Rumusan.....	136
BAB 3	METODOLOGI	138
3.1	Pendahuluan	138
3.2	Reka Bentuk Kajian.....	138
3.3	Sampel Kajian.....	141
3.4	Instrumen Kajian.....	144
	3.4.1 Instrumen Kajian Untuk Ujian Numerasi	145
	(a) Item Nombor Bulat	147
	(b) Item Pecahan.....	153
	(c) Item Perpuluhan.....	157
	(d) Item Peratusan.....	162
	3.4.2 Ringkasan Instrumen Kajian	166
	3.4.3 Kesahan Instrumen Kajian.....	168
	3.4.4 Indeks Kesukaran Dan Indeks Diskriminasi Item.....	170
	3.4.5 Instrumen Kajian Demografi.....	172
	3.4.6 Data Kualitatif.....	173
	(a) Aktiviti 'Think-aloud'.....	173
	(b) Aktiviti Temu Bual	174
	(c) Penyelesaian Bertulis	176
3.5	Kajian Rintis.....	177
3.6	Prosedur Pengumpulan Data.....	179
	3.6.1 Fasa I : Ujian Numerasi Dan Demografi.....	180
	3.6.2 Fasa II : Analisis Data Kuantitatif.....	181
	3.6.3 Fasa III : 'Think-aloud', Temu bual dan Penyelesaian Bertulis.....	181
	3.6.4 Fasa IV : Analisis Data Kualitatif.....	182
	3.6.5 Fasa V : Penterjemahan Dapatan.....	182
3.7	Prosedur Analisis Data.....	182
	3.7.1 Analisis Data Untuk Soalan Kajian 1.....	183
	3.7.2 Analisis Data Untuk Soalan Kajian 2.....	184
	3.7.3 Analisis Data Untuk Soalan Kajian 3.....	184
	3.7.4 Analisis Data Untuk Soalan Kajian 4.....	185
	3.7.5 Analisis Data Untuk Soalan Kajian 5.....	186

3.8	Hubungan Antara Soalan Kajian, Sumber Data Dan Teknik Analisis Data	188
3.9	Rumusan.....	190
BAB 4	DAPATAN – KAJIAN KUANTITATIF	191
4.1	Pendahuluan.....	191
4.2	Penyemakan Data Kuantitatif.....	191
4.3	Profil Demografi Pelajar.....	192
4.3.1	Taburan Jantina dan Daerah Sekolah.....	193
4.3.2	Latar Belakang Akademik Pelajar.....	194
	(a) Latar Belakang Aliran Akademik Pelajar.....	194
	(b) Latar belakang Gred Matematik SPM.....	195
4.4	Tahap Numerasi Pelajar Lulusan Menengah Mengikut Topik	197
4.4.1	Nombor Bulat.....	198
4.4.2	Pecahan.....	199
4.4.3	Perpuluhan.....	200
4.4.4	Peratusan.....	202
4.4.5	Rumusan Tahap Numerasi Pelajar Lulusan Menengah Mengikut Topik.....	203
4.5	Profil Tahap Numerasi Pelajar Lulusan Menengah Dalam Bidang Nombor.....	206
4.5.1	Analisis Taburan Normaliti Data Dan Deskriptif Data.....	206
4.5.2	Analisis Tahap Numerasi Mengikut Gred Matematik SPM	208
4.5.3	Analisis Tahap Numerasi Mengikut Jantina.....	211
4.5.4	Analisis Tahap Numerasi Mengikut Aliran Akademik	213
4.6	Hubungan Antara Tahap Numerasi Pelajar Lulusan Menengah Dengan Gred Matematik SPM.....	218
4.7	Perbezaan Tahap Numerasi Pelajar Lulusan Menengah.....	219
4.7.1	Perbezaan Tahap Numerasi Antara Jantina.....	219
4.7.2	Perbezaan Tahap Numerasi Antara Aliran Akademik.....	224
4.8	Rumusan.....	230
BAB 5	DAPATAN – KAJIAN KUALITATIF	231
5.1	Pendahuluan.....	231
5.2	Pemilihan Masalah Nombor Untuk Data Kualitatif.....	231
5.3	Pemilihan Peserta Dan Analisis Terhadap Peserta Untuk Data Kualitatif.....	243
5.3.1	Lydia.....	243
5.3.2	Bob.....	245
5.3.3	Emily.....	247
5.3.4	Adam.....	248
5.3.5	Sara.....	249
5.3.6	Joe.....	251

	5.3.7	Diana.....	253
	5.3.8	Adrian.....	255
	5.3.9	Lisa.....	257
	5.3.10	Daniel.....	259
5.4		Aktiviti Lisan Peserta.....	261
5.5		Strategi Peserta Menyelesaikan Masalah Nombor Mengikut Topik....	262
	5.5.1	Masalah Nombor Bulat.....	262
		(a) Masalah 1.....	262
		(b) Masalah 2.....	267
	5.5.2	Masalah Pecahan.....	273
		(a) Masalah 3.....	274
		(b) Masalah 4.....	278
	5.5.3	Masalah Perpuluhan.....	287
		(a) Masalah 5.....	287
		(b) Masalah 6.....	290
	5.5.4	Masalah Peratusan.....	295
		(a) Masalah 7.....	295
		(b) Masalah 8.....	299
	5.5.5	Ringkasan Strategi Penyelesaian Masalah Nombor Mengikut Topik.....	305
5.6		Strategi Peserta Menyelesaikan Masalah Nombor Mengikut Tahap Numerasi.....	307
	5.6.1	Tahap Numerasi 1.....	307
	5.6.2	Tahap Numerasi 2.....	308
	5.6.3	Tahap Numerasi 3.....	310
	5.6.4	Tahap Numerasi 4.....	311
	5.6.5	Tahap Numerasi 5.....	313
	5.6.6	Ringkasan Strategi Penyelesaian Masalah Nombor Mengikut Tahap Numerasi.....	314
5.7		Rumusan.....	316
BAB 6		PERBINCANGAN DAN KESIMPULAN	318
6.1		Pendahuluan.....	318
6.2		Gambaran Keseluruhan Kajian.....	318
6.3		Rumusan Dapatan Kajian.....	320
6.4		Perbincangan Dapatan Kajian.....	325
	6.4.1	Numerasi Pelajar Lulusan Menengah Dalam Bidang Nombor.....	326
	6.4.2	Numerasi Pelajar Lulusan Menengah Mengikut Gred Matematik SPM.....	333
	6.4.3	Numerasi Pelajar Lulusan Menengah Mengikut Jantina.....	336
	6.4.4	Numerasi Pelajar Lulusan Menengah Mengikut Aliran Akademik.....	339

6.4.5	Strategi Pelajar Lulusan Menengah Menyelesaikan Masalah Nombor.....	342
6.5	Implikasi Kajian.....	346
6.6	Cadangan Penyelidikan Lanjutan.....	355
6.7	Kesimpulan	358
 RUJUKAN		 361
LAMPIRAN 1	Item Mengikut Topik Nombor Bulat, Pecahan, Perpuluhan Dan Peratusan.....	375
LAMPIRAN 2	Instrumen Sebenar Kajian.....	399
LAMPIRAN 3	Arahan/Soalan Semasa Kutipan Data.....	417
LAMPIRAN 4	Keputusan Analisis Data SPSS	418
LAMPIRAN 5	Kesimpulan Analisis Strategi Penyelesaian	426
LAMPIRAN 6	Surat Pengesahan Instrumen Kajian Oleh Panel Penilai.....	428
LAMPIRAN 7	Surat-Surat Kebenaran Menjalankan Penyelidikan.....	435
 SENARAI PENERBITAN		 441

SENARAI JADUAL

		Muka Surat
Jadual 1.1	Perincian topik dalam bidang Nombor	22
Jadual 2.1	Pecahan topik mengikut tahun pembelajaran	64
Jadual 2.2	Agihan topik mengikut bidang berkait	65
Jadual 2.3	Ringkasan bidang Matematik berdasarkan rangka kerja	68
Jadual 2.4	Kewujudan numerasi berdasarkan bidang ilmu	77
Jadual 2.5	Dimensi proses kognitif Taksonomi Bloom versi baharu	104
Jadual 2.6	Perbandingan rangka kerja mengikut kategori	114
Jadual 2.7	Ciri-ciri penentuan tahap SCQF	118
Jadual 2.8	Tahap SCQF, peringkat kelayakan SQA dan keupayaan individu	120
Jadual 2.9	Pengklasifikasian tahap numerasi kajian	124
Jadual 2.10	Pengklasifikasian tahap numerasi kajian dalam bidang Nombor	127
Jadual 3.1	Taburan item mengikut topik	146
Jadual 3.2	Taburan item mengikut tahap kesukaran item	146
Jadual 3.3	Ringkasan item mengikut topik dan tahap kesukaran item	167
Jadual 3.4	Indeks kesukaran dan indeks diskriminasi	178
Jadual 3.5	Agihan markah mengikut tahap dan pengkategorian numerasi	184
Jadual 3.6	Hubungan antara soalan kajian, data yang diperlukan, sumber data dan teknik analisis	189

Jadual 4.1	Taburan jantina dan daerah sekolah responden kajian sebenar	193
Jadual 4.2	Latar belakang aliran akademik responden kajian sebenar	194
Jadual 4.3	Latar belakang gred Matematik SPM responden kajian sebenar	196
Jadual 4.4	Statistik deskriptif topik Nombor Bulat	198
Jadual 4.5	Tahap numerasi bagi topik Nombor Bulat	198
Jadual 4.6	Statistik deskriptif topik Pecahan	199
Jadual 4.7	Tahap numerasi bagi topik Pecahan	200
Jadual 4.8	Statistik deskriptif topik Perpuluhan	201
Jadual 4.9	Tahap numerasi bagi topik Perpuluhan	201
Jadual 4.10	Statistik deskriptif topik Peratusan	202
Jadual 4.11	Tahap numerasi bagi topik Peratusan	203
Jadual 4.12	Markah mengikut topik bagi bidang Nombor	203
Jadual 4.13	Rumusan tahap numerasi setiap topik dalam bidang Nombor	204
Jadual 4.14	Statistik deskriptif peratusan markah ujian numerasi	207
Jadual 4.15	Tahap numerasi pelajar lepasan menengah dalam bidang Nombor	207
Jadual 4.16	Tahap numerasi mengikut gred Matematik SPM	209
Jadual 4.17	Tahap numerasi mengikut jantina	212
Jadual 4.18	Tahap numerasi mengikut aliran akademik	215

Jadual 4.19	Hubungan antara tahap numerasi dengan gred Matematik SPM	218
Jadual 4.20	Ujian Mann-Whitney U antara jantina bagi setiap topik	220
Jadual 4.21	Ujian Kruskal-Wallis H antara aliran akademik	225
Jadual 4.22	Keputusan analisis bagi perbezaan antara aliran	226
Jadual 4.23	Pengiraan nilai α_{pb} bagi kaedah urutan Bonferroni Holm	229
Jadual 5.1	Analisis maklum balas bagi setiap item kajian	233
Jadual 5.2	Durasi aktiviti lisan peserta dalam menyelesaikan masalah Nombor	261
Jadual 5.3	Ringkasan strategi penyelesaian masalah Nombor mengikut topik	306
Jadual 5.4	Strategi peserta Tahap Numerasi 1 menyelesaikan masalah dalam bidang Nombor	308
Jadual 5.5	Strategi peserta Tahap Numerasi 2 menyelesaikan masalah dalam bidang Nombor	309
Jadual 5.6	Strategi peserta Tahap Numerasi 3 menyelesaikan masalah dalam bidang Nombor	310
Jadual 5.7	Strategi peserta Tahap Numerasi 4 menyelesaikan masalah dalam bidang Nombor	312
Jadual 5.8	Strategi peserta Tahap Numerasi 5 menyelesaikan masalah dalam bidang Nombor	313
Jadual 5.9	Ringkasan strategi penyelesaian masalah Nombor mengikut tahap numerasi	315
Jadual 5.10	Strategi penyelesaian masalah bidang Nombor	316

SENARAI RAJAH

		Muka Surat
Rajah 2.1	Perkaitan antara numerasi dengan matematik	43
Rajah 2.2	Taksonomi Bloom lama dan Taksonomi Bloom versi baharu	101
Rajah 2.3	Model taksonomi Bloom versi baharu yang ditunjukkan dalam dua dimensi	105
Rajah 2.4	Gabungan domain pengetahuan dan proses kognitif kajian berdasarkan model Taksonomi Bloom versi baharu	106
Rajah 2.5	Kerangka teori kajian	132
Rajah 2.6	Kerangka konsep kajian	135
Rajah 3.1	Reka bentuk kajian	140
Rajah 3.2	Tatacara pemilihan sampel kajian	142
Rajah 3.3	Ringkasan item mengikut gabungan domain pengetahuan dan proses kognitif berdasarkan model Taksonomi Bloom versi baharu	167
Rajah 3.4	Prosedur pengumpulan data mengikut Creswell (2009)	180
Rajah 4.1	Taburan tahap numerasi setiap topik dalam bidang Nombor	205
Rajah 4.2	Taburan tahap numerasi mengikut gred Matematik SPM	210
Rajah 4.3	Graf bagi tahap numerasi mengikut jantina	212
Rajah 4.4	Graf bagi perbandingan tahap numerasi mengikut aliran akademik	215
Rajah 4.5	Perbandingan tahap numerasi mengikut aliran akademik	216

Rajah 4.6	Aliran akademik mengikut tahap numerasi	216
Rajah 4.7	Graf boxplot bagi taburan markah ujian numerasi bagi pelajar lelaki dan perempuan dalam topik Nombor Bulat	221
Rajah 4.8	Graf boxplot bagi taburan markah ujian numerasi bagi pelajar lelaki dan perempuan dalam topik Pecahan	221
Rajah 4.9	Graf boxplot bagi taburan markah ujian numerasi bagi pelajar lelaki dan perempuan dalam topik Perpuluhan	222
Rajah 4.10	Graf boxplot bagi taburan markah ujian numerasi bagi pelajar lelaki dan perempuan dalam topik Peratusan	222
Rajah 4.11	Graf boxplot bagi taburan markah ujian numerasi bagi pelajar lelaki dan perempuan dalam bidang Nombor.	223
Rajah 4.12	Graf boxplot bagi taburan markah ujian numerasi dalam peratusan mengikut aliran	227
Rajah 5.1	Penyelesaian bertulis peserta bagi Masalah 1	267
Rajah 5.2	Penyelesaian bertulis peserta bagi Masalah 2	273
Rajah 5.3	Penyelesaian bertulis peserta bagi Masalah 3	277
Rajah 5.4	Penyelesaian bertulis peserta bagi Masalah 4	286
Rajah 5.5	Penyelesaian bertulis peserta bagi Masalah 5	289
Rajah 5.6	Penyelesaian bertulis peserta bagi Masalah 6	294
Rajah 5.7	Penyelesaian bertulis peserta bagi Masalah 7	299
Rajah 5.8	Penyelesaian bertulis peserta bagi Masalah 8	304
Rajah 6.1	Taburan tahap numerasi mengikut topik dalam bidang Nombor	321
Rajah 6.2	Gambaran perbezaan signifikan antara aliran	341

SENARAI SINGKATAN

Singkatan	Perihal
ALL	<i>Adult Literacy and Lifeskills</i>
ALBSU	<i>Adult Literacy and Basic Skill Unit</i>
ALNARC	<i>The Adult Literacy and Numeracy Australian Research Consortium</i>
ANCC	<i>The Adult Numeracy Core Curriculum</i>
ANPN	<i>The Adult Numeracy Practitioners Network</i>
BCAMT	<i>British Columbia Association of Mathematics Teachers</i>
BSA	<i>Basic Skills Agency</i>
DfEE	<i>Department for Education and Employment</i>
DfES	<i>Department for Education and Skills</i>
IALS	<i>International Adult Literacy Survey</i>
ILSS	<i>The International Life Skills Survey</i>
KBSR	Kurikulum Baru Sekolah Rendah
KPM	Kementerian Pelajaran/Pendidikan Malaysia
KSSR	Kurikulum Standard Sekolah Rendah
LINUS	<i>Literacy and Numeracy Screening</i>
MA ABE	<i>Massachusetts Adult Basic Education</i>
NAEP	<i>National Assessment of Educational Progress</i>
NALS	<i>The National Adult Literacy Survey</i>
NCC	<i>The National Curriculum Centre</i>
NCES	<i>National Center for Education Statistics</i>
NCSALL	<i>National Center For The Study of Adult Learning and Literacy</i>
NKRA	National Key Result Areas (Bidang Keberhasilan Utama Negara)
OECD	<i>Organisation for Economic Cooperation and Development</i>
OLC	<i>Ontario Literacy Coalition</i>
PIAAC	<i>Programme for the International Assessment of Adult Competencies</i>
PISA	<i>Programme for International Student Assessment</i>
QCA	<i>Qualifications and Curriculum Authority</i>
SPM	Sijil Pelajaran Malaysia
SCANS	<i>Secretary's Commission on Achieving Necessary Skills</i>
SCQF	<i>The Scottish Credit and Qualifications Framework</i>
SQA	<i>Scottish Qualifications Authority</i>
TIMSS	<i>Trends in International Mathematics and Science Study</i>

TAHAP NUMERASI DAN STRATEGI PENYELESAIAN MASALAH DALAM BIDANG NOMBOR BAGI PELAJAR LEPASAN MENENGAH

ABSTRAK

Kajian ini bertujuan untuk mengkaji tahap numerasi pelajar lepasan menengah dan mengenal pasti strategi yang mereka guna semasa menyelesaikan masalah matematik dalam bidang Nombor. Kajian ini dilaksana dalam dua fasa melalui kaedah pendekatan campuran yang merangkumi kaedah kuantitatif dan juga kualitatif. Fasa pertama menggunakan kaedah kuantitatif berbentuk kajian tinjauan hirisan rentas. Seramai 386 orang pelajar Tingkatan Enam Bawah yang mewakili pelajar lepasan menengah dipilih daripada 15 buah sekolah dari lima daerah di Pulau Pinang. Satu ujian numerasi telah ditadbir bagi menguji keupayaan pelajar dalam mengaplikasi pengetahuan dan kemahiran matematik bagi menyelesaikan masalah berkaitan Nombor. Ianya mengandungi 36 item yang melibatkan empat topik dalam bidang Nombor iaitu Nombor Bulat, Pecahan, Perpuluhan dan Peratusan. Berasaskan skor ujian tersebut, pelajar dibahagi kepada lima tahap numerasi. Tahap numerasi tersebut bermula daripada numerasi peringkat asas (tahap numerasi 1) sehingga numerasi peringkat tinggi (tahap numerasi 5). Fasa kedua diteruskan dengan menggunakan kaedah kualitatif yang berbentuk kajian pelbagai kes. Ia dilaksana bagi mengenal pasti strategi yang diguna oleh pelajar semasa menyelesaikan masalah Nombor. Dua pelajar dipilih mewakili setiap tahap numerasi untuk menyelesaikan lapan masalah yang diambil daripada ujian numerasi tersebut. Sepuluh pelajar terpilih melakukan aktiviti lisan iaitu *'Think-aloud'*

dan ditemu bual serta diminta menunjukkan penyelesaian matematik secara bertulis. Hasil kajian dalam fasa satu menunjukkan peratusan tertinggi (37%) pelajar berada dalam tahap numerasi 1 diikuti dengan tahap numerasi 5 (23.8%), tahap numerasi 4 (16.6%), tahap numerasi 3 (12.2%) dan tahap numerasi 2 (10.4%). Hasil kajian juga menunjukkan terdapat hubungan yang sederhana kuat dan positif serta signifikan antara tahap numerasi pelajar lepasan menengah dengan gred Matematik SPM. Kajian perbezaan jantina pula menunjukkan pelajar lelaki mempunyai tahap numerasi lebih baik berbanding dengan pelajar perempuan dengan perbezaan yang signifikan. Seterusnya didapati juga terdapat perbezaan yang signifikan antara aliran akademik. Hasil kajian dalam fasa dua pula menunjukkan sebanyak sebelas strategi telah diguna oleh sepuluh pelajar yang terlibat semasa menyelesaikan lapan masalah. Dua strategi yang paling popular diguna oleh pelajar di semua peringkat tahap numerasi ialah membuat senarai secara bersistem dan congakan. Hasil kajian ini dapat memberi input tentang numerasi di samping strategi penyelesaian masalah dalam bidang Nombor bagi pelajar lepasan menengah.

NUMERACY LEVEL AND PROBLEM SOLVING STRATEGY IN THE FIELD OF NUMBERS OF SECONDARY SCHOOL LEAVERS

ABSTRACT

This research is intended to study the numeracy level of secondary school leavers and to identify the strategies they used in solving mathematical problems in the field of Numbers. This research was done in two phases through mixed-mode method which included quantitative and also qualitative methods. The first phase used a quantitative method in the form of a cross-sectional survey. As many as 386 Lower Sixth Form students representing secondary school leavers chosen from 15 schools from five districts in Penang. A numeracy test was administered in order to test the students' ability to apply mathematical knowledge and skills in solving problems concerning Numbers. The test consisted of 36 items involving four topics in the field of Numbers which were Whole Numbers, Fractions, Decimals and Percentages. Based on their test scores, the students were categorized into five numeracy levels. The numeracy levels ranged from the basic numeracy level (numeracy level 1) up to the high numeracy level (numeracy level 5). The second phase was carried out using qualitative method in the form of multiple case studies. This was done in order to identify strategies used by the students when solving problems on Numbers. Two students were chosen from each numeracy level to solve eight problems taken from the numeracy test. The ten selected students were required to perform verbal 'Think-aloud' activities and were interviewed and they were also asked to show their written mathematical solutions. Research findings of phase one showed that the highest percentage (37%) of students was in

numeracy level 1 followed by numeracy level 5 (23.8%), numeracy level 4 (16.6%), numeracy level 3 (12.2%) and numeracy level 2 (10.4%). It also showed that there was a significant correlation which was fairly strong and positive between numeracy levels of secondary school leavers with their SPM Mathematics grades. Research based on gender showed that male students had better numeracy level than the female students and the difference was significant. It was also found that there was a significant difference between the academic streams. Research findings of phase two showed as many as eleven strategies were used by those ten students when solving the eight problems. The two most popular strategies used by the students at all numeracy levels were making an organized list and using mental calculation. These research findings managed to provide inputs regarding numeracy as well as problem-solving strategies in the field of Numbers for secondary school leavers.

BAB 1

PENGENALAN

1.1 Pendahuluan

Numerasi (*numeracy*) dalam matematik berkait rapat dengan keupayaan pelajar untuk melakukan operasi asas matematik dan memahami idea matematik yang mudah serta mengaplikasikan pengetahuan dan kemahiran matematik dalam kehidupan harian (Kementerian Pelajaran Malaysia, 2010). Numerasi merupakan satu istilah baharu dalam pendidikan Matematik di Malaysia. Perhatian kepada numerasi mula diberi dalam Kurikulum Standard Sekolah Rendah (KSSR) untuk pendidikan sekolah rendah (Kementerian Pelajaran Malaysia, 2011a).

Sebelum ini, Munirah (2005) pernah mengaitkan numerasi sebagai istilah lain bagi kepekaan nombor semasa membincangkan tentang kefahaman dalam konsep nombor terutamanya bagi pengiraan dan operasi. Walaupun istilah ‘numerasi’ tidak digunakan secara langsung dalam kurikulum Matematik di Malaysia, namun, inti pati numerasi telah pun wujud secara tersirat dalam kurikulum tersebut. Buktinya, kurikulum Matematik sekolah rendah tahun 2001 berwawasan untuk memastikan masyarakat membudayakan matematik dalam kehidupan seharian (Kementerian Pendidikan Malaysia, 2001). Sebelum itu pula, kurikulum pendidikan Matematik telah pun memberi lebih penekanan dalam “kemahiran mengaplikasi pengetahuan dalam kehidupan seharian dengan berkesan” (Kementerian Pendidikan Malaysia, 1989). Begitu juga kurikulum Matematik sekolah menengah, ia juga tidak menyebut istilah ‘numerasi’. Namun begitu, aspek

numerasi juga wujud secara tersirat. Kurikulum tersebut bertujuan untuk memberi peluang kepada pelajar memperoleh pengetahuan dan kemahiran matematik. Dengan ini pelajar boleh mengaitkan matematik dengan kehidupan dan pengalaman seharian di dalam dan di luar sekolah (Kementerian Pelajaran Malaysia, 2011b).

Di negara-negara seperti United Kingdom, Australia dan Amerika Syarikat, numerasi telah mendapat perhatian utama dalam pendidikan matematik sejak dua puluh tahun yang lalu (Westwood, 2008). Kerajaan negara tersebut telah mewujudkan bahagian khusus yang mengendalikan hal-hal berkenaan numerasi pada tahun 2001 di United Kingdom (Department for Education and Employment (DfEE), 2002) dan tahun 1999 di Australia (Westwood, 2008). Perhatian khusus juga mula diberi terhadap numerasi peringkat dewasa. Tujuannya untuk mempertingkatkan kemahiran literasi dan numerasi dewasa. Bermula tahun 2000, Amerika Syarikat mula memberi tempat yang lebih istimewa kepada numerasi dalam pendidikan matematik di semua peringkat setelah menjadi bahan perbincangan sejak tahun 1989 (Westwood, 2008).

Di Malaysia, numerasi hanya diperkenalkan pada tahun 2010 dalam kurikulum Matematik peringkat sekolah rendah dengan tumpuan kepada penggunaan pengetahuan dan kemahiran matematik dalam kehidupan harian. Sejak itu numerasi mula diberi perhatian. Pelan Pembangunan Pendidikan Malaysia 2013 – 2025 sebagai penambahbaikan kepada Falsafah Pendidikan Kebangsaan juga menyentuh hal numerasi (Ministry of Education Malaysia, 2013).

1.2 Latar Belakang Kajian

Kementerian Pendidikan Malaysia (KPM) telah melaksanakan pelbagai program ke arah membangunkan modal insan yang lebih seimbang dari segi jasmani, emosi, rohani dan intelek serta mampu menjadi tenaga kerja terlatih dan berdaya saing di dalam negara dan di peringkat antarabangsa. Bagi memastikan hasrat ini tercapai, pelbagai program dalam pendidikan telah diadakan. Contohnya, bagi mengatasi masalah murid yang tidak menguasai 3M (Membaca, Menulis, Mengira), KPM telah melaksanakan pelbagai program intervensi termasuk Kelas Intervensi Awal Membaca dan Menulis (KIA2M), Program Tiga M (PROTIM), Program Bimbingan Kemahiran Mengira (PROBIM-M3) dan kelas-kelas pemulihan termasuk kelas pemulihan inklusif (murid berkeperluan khas) dan terkini program '*Literacy and Numeracy Screening*' (LINUS).

Dalam menyediakan Kurikulum Matematik, KPM sememangnya menekankan pembudayaan matematik dalam kehidupan sebenar (Kementerian Pendidikan Malaysia, 2001). Kurikulum Matematik di Malaysia telah memperuntukkan tiga program pendidikan untuk subjek matematik iaitu Matematik sekolah rendah, Matematik dan Matematik Tambahan untuk sekolah menengah. Tujuan utama pendidikan Matematik sekolah rendah adalah untuk membina pengetahuan matematik, kompetensi dan menyemai sikap positif murid terhadap matematik. Matematik sekolah menengah pula menyediakan peluang kepada pelajar memperolehi pengetahuan dan kemahiran matematik, membina penyelesaian masalah peringkat tinggi dan kemahiran membuat keputusan bagi membolehkan mereka mengatasi masalah kehidupan harian (Kementerian Pelajaran Malaysia,

2011b). Manakala, Matematik Tambahan yang merupakan subjek elektif bertujuan meningkatkan keterampilan matematik pelajar peringkat menengah supaya mereka mempunyai persediaan yang mencukupi untuk melanjutkan pelajaran di pelbagai kerjaya yang muncul dalam bidang sains dan teknologi (Kementerian Pelajaran Malaysia, 2006).

Isi kandungan kurikulum Matematik Malaysia dari tingkatan satu sehingga lima tertumpu pada tiga bidang berkait iaitu bidang Nombor, Bentuk dan Ruang, serta Perkaitan (Kementerian Pelajaran Malaysia, 2011b). Pembelajaran tentang Nombor dapat mengembangkan pengetahuan dan kemahiran pelajar dalam membuat pengiraan, anggaran dan penghampiran, analisis dan seterusnya menyelesaikan masalah yang berkaitan. Sebahagian daripada skop bagi bidang Nombor merupakan kesinambungan kepada skop yang sedia ada dalam Kurikulum Baru Sekolah Rendah (KBSR) subjek Matematik. Dalam bidang Bentuk dan Ruang, pelajar boleh menyelesaikan masalah berkaitan geometri dengan berkesan di samping dapat berfikir secara visual dan menghayati nilai estetik yang wujud dalam bidang ini. Seterusnya, bidang Perkaitan yang boleh dinyatakan atau digambarkan dalam pelbagai bentuk seperti jadual, graf, rumus, persamaan dan ketaksamaan. Ia merupakan bidang yang berkait antara beberapa kuantiti yang sering terdapat dalam kehidupan harian seperti mengenali rumus serta hukum dan membuat generalisasi sesuatu situasi. Kesemua skop dalam tiga bidang berkait iaitu bidang Nombor, Bentuk dan Ruang, serta Perkaitan merupakan isi kandungan matematik yang juga menjadi isi kandungan numerasi dan dibincang oleh lapan kerangka kerja yang dipilih dalam kajian ini. Kelapan-lapan kerangka kerja tersebut ialah '*The Adult Numeracy Practitioners Network (ANPN)*' (Curry, Schmitt & Waldron, 1996), '*Ontario*

Literacy Coalition (OLC)’ (2000), ‘*The Adult Numeracy Core Curriculum (ANCC)*’ (The Basic Skills Agency (BSA), 2001), ‘*Adult Literacy and Lifeskills (ALL) Survey*’ (Gal, Groenestijn, Manly, Schmitt, & Tout, 2003), ‘*Massachusetts Adult Basic Education (MA ABE)*’ (Massachusetts Department of Education, 2005), ‘*National Center For The Study of Adult Learning and Literacy (NCSALL)*’ (Ginsburg, Manly & Schmitt, 2006), ‘*Programme for the International Assessment of Adult Competencies (PIAAC)*’ (2009) dan ‘*The Scottish Credit and Qualifications Framework (SCQF)*’ (2009). Namun, untuk penyelidikan yang lebih terperinci, kajian ini hanya memberi tumpuan terhadap bidang Nombor.

Pengetahuan dalam memahami konsep bidang Nombor ini perlu dan berguna dalam konteks dunia kehidupan sebenar. Kemahiran mengaplikasi nombor untuk membilang dan mengira, mengenal pasti dan menyelesaikan masalah yang melibatkan kuantitatif amat penting dalam urusan individu. Sama ada secara sedar atau tidak, sebenarnya setiap individu mempunyai pengetahuan dalam numerasi dan menggunakan kemahiran numerasi dalam urusan harian seperti mengira jumlah harga barangan dan baki apabila membeli di kedai, menganggar jarak sesuatu tempat, membaca waktu pada jam dengan mengaitkan waktu sebenar, kuantiti makanan dan minuman yang diambil setiap hari dan sebagainya.

Seseorang pelajar dikatakan tahu numerasi apabila mereka mempunyai keyakinan untuk memilih dan menggunakan matematik yang mereka pelajari di sekolah ke dalam kehidupan harian serta bilik darjah (Education Queensland, 2007). Antara contoh numerasi yang diguna di dalam kelas seperti kelas sains apabila pelajar membuat pengiraan dengan formula serta membina dan mentafsir

graf, kelas geografi bagi membaca data penduduk, kelas sejarah dalam urutan peristiwa mengikut masa, kelas seni apabila mencampur cat mengikut nisbah dan sebagainya. Dalam kehidupan harian pula, tahu numerasi bermakna individu tersebut boleh menggunakan matematik dengan berkesan bagi memenuhi keperluan kehidupan mereka serta memenuhi permintaan masyarakat umum dalam kehidupan semasa dan masa hadapan mereka (Doig, McCrae & Rowe, 2003).

Kepentingan numerasi dalam dunia kehidupan sebenar telah menjadi topik perbincangan para ilmunan. Seiring dengan perbincangan tentang kepentingan numerasi dalam dunia kehidupan sebenar, definisi numerasi juga menjadi bahan utama perbincangan. Sehingga kini, definisi numerasi secara khusus masih kurang jelas. Namun begitu, secara amnya definisi numerasi lebih menjurus kepada keupayaan menggunakan pengetahuan dan kemahiran matematik dalam penyelesaian masalah (British Columbia Ministry of Education, 1999; Cockroft, 1982; Crowther, 1959; Curry et al., 1996; Gal et al., 2003; Ginsburg et al., 2006; Kementerian Pelajaran Malaysia, 2010; PIAAC, 2009; The Basic Skills Agency, 2001).

Dalam pada itu, Muir, Beswick dan Williamson (2008) menyatakan penyelesaian masalah merupakan suatu proses penggunaan pengetahuan, kemahiran dan pemahaman untuk memenuhi permintaan keadaan yang tidak dikenali. Di samping itu, ia juga melibatkan penterjemahan kepada maklumat, perancangan, ketertiban, penyemakan keputusan dan percubaan dengan pelbagai strategi (Muir et al., 2008). Sementara itu, kurikulum matematik KPM menekankan strategi dalam penyelesaian masalah. Antara strategi penyelesaian masalah yang dicadangkan adalah seperti mencuba kes lebih mudah, cuba jaya, membuat senarai

bersistem/carta/ jadual, melukis gambar rajah dan menaakul secara logik (Kementerian Pelajaran Malaysia, 2011c; 2011d; 2011e; 2012a; 2013).

1.3 Penyataan Masalah

Numerasi mula mendapat perhatian dan diserap masuk dalam sistem pendidikan Matematik Malaysia (Kementerian Pelajaran Malaysia, 2011a). Bersandarkan kepada definisi yang pelbagai, numerasi dilihat lebih memberi penekanan terhadap keupayaan menggunakan pengetahuan dan kemahiran matematik dalam penyelesaian masalah. Definisi numerasi oleh organisasi yang mengendalikan numerasi di Malaysia juga tertumpu kepada keupayaan menggunakan pengetahuan dan kemahiran matematik dalam penyelesaian masalah (Kementerian Pelajaran Malaysia, 2010).

Fenomena ini jelas menggambarkan keupayaan penyelesaian masalah pelajar dalam matematik sememangnya wujud. Tambahan pula, susunan penyenaaraian sub-tajuk dalam kurikulum Matematik yang berasingan seperti algebra, geometri atau kalkulus memberi gambaran terhadap keupayaan penyelesaian masalah (English, Lesh & Fennewald, 2008). Keupayaan tersebut seolah-olah semakin meningkat apabila pelajar menguasai heuristik penyelesaian masalah dengan menggabungkan konsep dan proses untuk menyelesaikannya. Hal ini membuatkan guru beranggapan penguasaan konsep dan proses secara berasingan menjadi keperluan sebelum pelajar boleh menggunakannya di luar bilik darjah. Anggapan tersebut mengakibatkan penyelesaian masalah dalam dunia kehidupan sebenar tidak diajar sepenuhnya dalam bilik darjah (English et al., 2008).

Tambahan pula, pembelajaran Matematik bukan hanya memerlukan pengetahuan tentang peraturan, fakta atau prinsip, tetapi juga memerlukan kefahaman tentang bila dan bagaimana menggunakan pengetahuan tersebut (Boekaerts, Seegers & Vermer, 1995). Oleh itu, strategi pengajaran dan pembelajaran yang berfokus kepada buku teks membuatkan perkembangan pengetahuan prosedural kurang perkaitannya dengan konteks luar bilik darjah (Schoenfeld, 1988). Dengan demikian, keadaan ini akan menyebabkan pelajar gagal menggunakan peraturan dan kaedah yang dipelajari di dalam dunia kehidupan sebenar timbul memandangkan mereka sebenarnya tidak memahami perkara yang dipelajari (Boaler, 1998).

Selain itu, kebolehan penyelesaian masalah juga boleh berbeza mengikut aliran akademik pelajar. Kajian oleh Yeong dan Johari Hassan (2009) mendapati keupayaan menyelesaikan masalah Matematik dalam kalangan pelajar Tingkatan 5 berada pada tahap yang sederhana. Pelajar aliran sastera mempunyai pengetahuan nisbah dan keupayaan berfikir secara matematik yang lebih lemah berbanding dengan pelajar aliran sains (Yeong & Johari, 2009). Dapatan kajian terhadap pelajar lepasan menengah (matrikulasi) juga menunjukkan min skor pengetahuan konsep pelajar aliran sains melebihi pelajar aliran perakaunan dengan perbezaan yang signifikan. Hubungan pengetahuan konsep matematik dengan pencapaian Matematik bagi kedua-dua aliran adalah positif (Effandi Zakaria, Mohamad Johari Yaakob, Siti Mistima Maat & Mazlini Adnan, 2010). Kedua-dua kajian tersebut membandingkan pencapaian Matematik antara dua aliran akademik. Namun, kajian membandingkan pencapaian numerasi bagi lima aliran akademik iaitu sains, sastera, perakaunan, agama dan teknik masih belum ditemui.

Kelemahan dalam matematik dan numerasi juga diberi perhatian di luar negara. Di United Kingdom, tujuh juta individu berumur antara 16 – 65 tahun menunjukkan kemahiran matematik yang sangat lemah yang menjurus kepada kelemahan dalam numerasi telah memberi impak yang besar ke atas golongan yang bakal memasuki pasaran kerja (Moser, 1999; Parsons & Bynner, 2005). Statistik yang dikeluarkan oleh '*National Numeracy*' pula menunjukkan 17 juta individu dewasa di United Kingdom iaitu hampir separuh daripada jumlah populasi umur individu bekerja mempunyai kemahiran tentang nombor sama tahap dengan murid yang menamatkan persekolahan peringkat rendah. Didapati juga kemahiran tentang nombor di United Kingdom sebenarnya semakin merosot sejak tahun 2003 (Lee, 2012; McVitty, 2014).

Berbeza dengan United Kingdom, kerajaan Australia memberi tumpuan terhadap numerasi dalam semua peringkat termasuk peringkat dewasa sejak 20 tahun yang lalu. Dalam tinjauan '*International Adult Literacy Survey (IALS)*' terhadap 20 negara pada tahun 2000 oleh '*Organization for Economic Cooperation and Development*' (OECD), didapati skor tahap numerasi Australia adalah lebih tinggi berbanding New Zealand, Hungary dan United Kingdom (Johnston, 2002).

Laporan oleh '*Nation's Report Card*' ke atas sampel berumur 17 tahun dan masih bersekolah di Amerika Syarikat memberi gambaran yang sewajarnya tentang numerasi. Sebanyak 80% pelajar tersebut boleh menunjukkan satu langkah mudah dalam masalah aritmetik atau membaca bar pada graf. Namun, 40% daripada pelajar-pelajar tersebut boleh menyelesaikan masalah yang sederhana rumit (seperti mencari nilai 87% daripada 10, atau mengira luas segi empat tepat). Hanya 6.4%

daripada pelajar-pelajar tersebut yang mewakili satu dalam 20 daripada golongan awal dewasa Amerika Syarikat boleh menyelesaikan masalah mudah yang melibatkan pelbagai langkah seperti mengira jumlah pembayaran (pokok ditambah dengan bunga) ke atas sesuatu pinjaman, atau meletakkan jawapan punca 17 antara dua integer berturutan (Steen, 1990). Kajian oleh '*National Assessment of Educational Progress*' (NAEP) pula menunjukkan pelajar lepasan sekolah tinggi di Amerika Syarikat meninggalkan persekolahan tanpa kemahiran yang memuaskan sejak 25 tahun. Hanya 46% dalam kalangan mereka yang mahir dalam pecahan, perpuluhan, peratusan dan algebra ringkas (Gal, 1997).

Kajian tentang numerasi telah pun diberi perhatian di United Kingdom, Australia dan Amerika Syarikat. Namun begitu, memandangkan istilah numerasi masih baru di Malaysia, maka kajian tentang numerasi masih kurang ditemui.

Numerasi boleh berbeza mengikut jantina. Buktinya, lebih separuh negara OECD menunjukkan lelaki mempunyai skor pencapaian numerasi lebih baik berbanding perempuan. Walau bagaimanapun, negara Rusia, New Zealand dan Iceland menunjukkan perempuan mempunyai skor pencapaian dalam numerasi lebih tinggi berbanding lelaki (OECD, 2001). Kajian tentang pencapaian numerasi mengikut jantina khususnya di peringkat menengah sehingga dewasa masih belum ditemui di Malaysia. Namun begitu, '*Trends in International Mathematics and Science Study*' (TIMSS) 2011 menunjukkan pelajar perempuan Tingkatan 2 (gred 8) di Malaysia mempunyai pencapaian Matematik yang lebih baik berbanding pelajar lelaki dengan perbezaan yang signifikan (Mullis, Martin, Foy, & Arora, 2013).

Menjadi sesuatu yang baik apabila numerasi mula mendapat perhatian dan diserap masuk dalam sistem pendidikan Matematik Malaysia (Kementerian Pelajaran Malaysia, 2011a). Numerasi mula diberi tumpuan di peringkat pendidikan rendah. Numerasi dilihat sebagai keupayaan individu dalam mengaplikasikan pengetahuan dan kemahiran matematik dalam kehidupan harian (Kementerian Pelajaran Malaysia, 2010). Ini bermakna numerasi boleh wujud pada individu di semua peringkat umur.

Dalam sistem pendidikan di Malaysia, pencapaian pelajar di akhir peringkat menengah disukat berdasarkan peperiksaan Sijil Pelajaran Malaysia (SPM). Justeru, keperluan mengetahui hubungan pencapaian pelajar dalam subjek Matematik dengan keupayaan mereka menggunakan ilmu matematik dalam dunia kehidupan sebenar perlu dikaji. Di samping itu, keperluan mengkaji strategi yang diguna semasa menyelesaikan masalah matematik juga perlu diberi perhatian.

Dalam dunia kehidupan sebenar, situasi yang melibatkan masalah matematik tidak datang tersusun seperti yang sering ditampikan dalam buku rujukan. Sebaliknya ia memerlukan gabungan pelbagai ilmu matematik dan pelajar perlu menggunakan pelbagai strategi untuk menyelesaikannya (Ang, 2001; Martin, 2007; Steen, 1989). Kajian tentang strategi penyelesaian masalah matematik terhadap pelajar berprestasi tinggi dalam gred 8 pernah dilaksanakan di Amerika Syarikat mendapati strategi teka dan semak serta cuba jaya merupakan strategi penyelesaian masalah matematik yang popular dalam kalangan pelajar yang terlibat dalam kajian tersebut (Hall, 2002). Dengan demikian, kajian di Malaysia juga perlu dilakukan untuk melihat kebergunaan sepuluh strategi menyelesaikan masalah yang telah diperkenalkan kepada pelajar bermula Tingkatan 1 sehingga Tingkatan 5.

Berdasarkan pernyataan masalah sebelum ini, jelas menunjukkan kepentingan numerasi perlu diambil peduli dalam pendidikan di Malaysia dan ia menjadi lebih kritikal memandangkan hampir semua aktiviti di sekeliling kita melibatkan keperluan kemahiran numerasi. Kajian ini dibuat bagi menyediakan ruang untuk perbincangan numerasi di peringkat yang lebih tinggi dan seterusnya akan memberi impak positif kepada perkembangan numerasi di Malaysia. Akhirnya, dapatan kajian ini boleh memberi refleksi terhadap kurikulum Matematik. KPM sememangnya berhasrat supaya pengajaran dan pembelajaran Matematik lebih memberi penekanan kepada pemahaman konsep dan penguasaan kemahiran penyelesaian masalah yang komprehensif. Penekanan ini bertujuan untuk mengelakkan perolehan pengetahuan konsep dan kemahiran menjadi terasing antara satu sama lain. Justeru, ini membolehkan pelajar mengaitkan matematik dalam konteks yang berbeza dan melihat kerelevanan Matematik dalam kehidupan seharian (Kementerian Pelajaran Malaysia, 2013, ms vii).

1.4 Rasional Kajian

Pendidikan Matematik sudah lama wujud di Malaysia. Namun, sehingga kini kita masih belum mempunyai satu acuan khusus untuk pendidikan Matematik yang boleh diguna pakai sepanjang zaman. Telah pun dibincang dalam pernyataan masalah berkenaan prestasi pelajar terhadap Matematik yang kurang memuaskan (Yeong & Johari, 2009; Effandi Zakaria et al., 2010). Walau bagaimanapun, prestasi matematik mungkin tidak sama dengan pengetahuan dan kemahiran numerasi yang diperolehi pelajar sepanjang persekolahan mereka. Biarpun numerasi tidak sama dengan matematik tetapi asas pengetahuan dan kemahiran numerasi datang daripada

asas matematik (Steen, 2001a). 'NUMERASI' adalah satu perkataan yang baharu di Malaysia dan popular selepas disebut dalam Bidang Keberhasilan Utama Negara (NKRA). Bidang numerasi juga masih belum banyak diterokai oleh para pengkaji di Malaysia. Memandangkan bidang kajian ini masih baru di Malaysia, satu kajian khusus harus dimulakan.

Projek yang melibatkan numerasi (LINUS) baru bermula tahun 2010 untuk murid Tahun 1 bagi tempoh tiga tahun. Statistik penguasaan numerasi LINUS bagi semua jenis sekolah tidak termasuk sekolah khas di seluruh Malaysia di semua lokasi menunjukkan sedikit kemerosotan bagi pelaporan tahun 2014 berbanding tahun 2013 bagi murid Tahun 3. Penguasaan dalam kesemua 12 konstruk numerasi untuk saringan pertama murid Tahun 3 bagi pelaporan tahun 2014 ialah 94.96% berbanding tahun 2013 iaitu 95.58%. Begitu juga dengan penguasaan dalam kesemua 12 konstruk numerasi untuk saringan kedua murid Tahun 3 bagi pelaporan tahun 2014 ialah 98.9% berbanding tahun 2013 iaitu 99.31% (Kementerian Pendidikan Malaysia, 2015). Dalam pada itu, ia akan mengambil masa yang agak lama untuk mengikuti perkembangan murid tersebut menjadi remaja dan seterusnya memasuki alam dewasa. Ini kerana individu dianggap dewasa apabila berusia 16 tahun sehingga 65 tahun (Evans, 2013). Dengan ini, satu kajian khusus harus dimula di peringkat awal dewasa atau ke atas pelajar yang menghampiri usia 18 tahun.

Dalam pada itu, numerasi tidak hanya tertumpu kepada golongan kanak-kanak tetapi juga melibatkan golongan dewasa. Tambahan pula, selepas melengkapkan pendidikan peringkat rendah dan menengah, kebiasaannya pelajar lepasan menengah akan menyambung pengajian ke peringkat pendidikan tertiar

dalam pelbagai jurusan. Walau bagaimanapun, sebahagian besar daripada mereka mengambil kursus yang tidak melibatkan subjek Matematik. Contohnya pelajar Tingkatan Enam memilih pakej subjek yang tidak mengandungi Matematik. Terdapat juga kalangan mereka langsung tidak menyambung pelajaran setelah tamat SPM. Pelajar lepasan menengah ini hanya akan mengaplikasi ilmu matematik yang dipelajari secara formal sejak persekolahan peringkat rendah sehingga ke tingkatan lima. Ilmu Matematik yang ada pada mereka ini akan diguna pakai sebagai asas bagi meneruskan aktiviti yang melibatkan kuantitatif dalam dunia kehidupan sebenar mereka yang sememangnya memerlukan pengetahuan serta kemahiran numerasi (Boaler, 1993). Malahan, individu lepasan sekolah yang memasuki alam pekerjaan tersebut akan mengambil masa yang agak lama untuk mempertingkatkan kebolehan numerasi yang diperlukan di alam pekerjaan mereka (Lee, 2012).

Sememangnya numerasi bagi setiap individu adalah berbeza memandangkan ia memerlukan kebolehan dan kecenderungan untuk meneroka sesuatu situasi yang mempunyai unsur matematik (Ginsburg et al., 2006). Dengan konsep yang dinamik yang berubah mengikut peredaran masa, numerasi dilihat sebagai keupayaan individu yang boleh mencerminkan kapasiti individu (O'Donoghue, 1995) untuk melaksana apa-apa peranan yang akan wujud pada masa akan datang sebagai pelajar, pekerja, warganegara dan pelbagai peranan yang lain. Maka dengan ini, suatu kajian untuk mengkaji tentang pengetahuan dan kemahiran mengaplikasi matematik dalam kehidupan harian (numerasi) yang ada pada individu awal dewasa amat sesuai dilaksana. Lagipun, Ginsburg et al. (2006) menyatakan bidang numerasi dewasa agak baru dan kajian mengenainya adalah sedikit.

1.5 Tujuan dan Objektif Kajian

Kajian ini bertujuan untuk mengkaji tahap numerasi dan mengenal pasti strategi pelajar lepasan menengah menyelesaikan masalah dalam bidang Nombor. Dalam kajian ini, tahap numerasi merujuk kepada aras pengetahuan dan kemahiran numerasi dalam menyelesaikan masalah berkaitan bidang Nombor. Manakala strategi pula merujuk kepada cara yang mungkin untuk mendekati penyelesaian masalah dalam bidang Nombor.

Objektif kajian ini adalah untuk;

1. Mengetahui tahap numerasi pelajar lepasan menengah dalam bidang Nombor mengikut topik:
 - (a) Nombor Bulat
 - (b) Pecahan
 - (c) Perpuluhan
 - (d) Peratusan
2. Membina profil tahap numerasi pelajar lepasan menengah.
3. Menentukan hubungan antara tahap numerasi pelajar lepasan menengah dengan gred Matematik SPM.
4. Menentukan perbezaan di antara tahap numerasi pelajar lepasan menengah mengikut:
 - (a) Jantina pelajar.
 - (b) Aliran pelajar.
5. Mengetahui strategi pelajar lepasan menengah apabila menggunakan numerasi dalam menyelesaikan masalah Nombor mengikut:
 - (a) Topik dalam bidang Nombor.
 - (b) Tahap numerasi.

1.6 Soalan Kajian

Untuk mencapai tujuan kajian, penyelidikan telah dijalankan untuk menjawab soalan-soalan kajian yang berikut;

1. Apakah tahap numerasi pelajar lepasan menengah dalam bidang Nombor mengikut topik:
 - (a) Nombor Bulat?
 - (b) Pecahan?
 - (c) Perpuluhan?
 - (d) Peratusan?
2. Apakah profil tahap numerasi pelajar lepasan menengah?
3. Adakah terdapat hubungan antara tahap numerasi pelajar lepasan menengah dengan gred Matematik SPM?
4. Adakah terdapat perbezaan di antara tahap numerasi pelajar lepasan menengah mengikut:
 - (a) Jantina pelajar?
 - (b) Aliran pelajar?
5. Apakah strategi pelajar lepasan menengah apabila menggunakan numerasi dalam menyelesaikan masalah Nombor mengikut:
 - (a) Topik dalam bidang Nombor?
 - (b) Tahap numerasi?

1.7 Pernyataan Hipotesis Kajian

Hasil daripada soalan kajian, pernyataan hipotesis nul yang dapat dibuat adalah;

Hipotesis Nul 1: Tidak terdapat hubungan signifikan antara tahap numerasi dengan gred Matematik Sijil Pelajaran Malaysia (SPM) pelajar lepasan menengah.

Hipotesis Nul 2: Tidak terdapat perbezaan tahap numerasi yang signifikan antara pelajar lepasan menengah yang berlainan jantina.

Hipotesis Nul 3: Tidak terdapat perbezaan tahap numerasi yang signifikan antara pelajar lepasan menengah yang berlainan aliran.

1.8 Signifikan Kajian

Kajian ini dijalankan untuk mencapai tujuan yang telah dinyatakan. Sesuai dengan tujuan kajian, kajian yang dilakukan ini mempunyai kepentingan dari aspek pendidikan matematik dan amalannya dalam dunia kehidupan sebenar. Secara ringkasnya kajian ini diharap dapat memberi input kepada pihak-pihak tertentu seperti berikut:

(a) Kementerian Pendidikan (Bahagian Perkembangan Kurikulum)

Numerasi masih baharu di Malaysia. Pengetahuan dan kefahaman tentang bidang numerasi di negara ini masih belum meluas. Namun, Malaysia masih belum terlambat untuk mengejar negara yang telah maju dalam bidang ini. Tambahan juga, kajian tentang kemahiran asas, termasuk kemahiran numerasi (Commission of the European Communities, 2000) serta tahap pendidikan untuk golongan awal dewasa masih lagi kurang dijalankan (Lundetraea, Gabrielsena & Mykletunb, 2010).

Pendidikan di Malaysia juga pada mulanya hanya memberi tumpuan kepada kemahiran literasi apabila memperkenalkan Program Kursus Intervensi Awal Membaca dan Menulis (KIA2M) yang akhirnya mendapati tidak semua pelajar mendapat kebaikan daripada program tersebut. Program LINUS yang diperkenalkan bagi mengganti KIA2M telah menempatkan kepentingan numerasi seiring dengan kepentingan literasi. Tambahan lagi, keperluan numerasi di zaman ini tidak boleh diabaikan memandangkan ia juga sedang berkembang sama pantas dengan perkembangan terhadap keperluan literasi (Steen, 1990). Terdapat kajian yang menunjukkan bahawa individu yang mempunyai kemahiran numerasi rendah tetapi berkebolehan dalam kemahiran literasi menunjukkan kebarangkalian tidak bekerja adalah tinggi atau mendapat pendapatan lebih rendah berbanding dengan individu yang berkebolehan dalam kemahiran numerasi tetapi mempunyai kemahiran literasi yang rendah (Bynner & Parsons, 2001).

Para penyelidik dalam bidang pendidikan yakin pengetahuan dan kemahiran numerasi boleh dipertingkatkan dan dimurnikan selaras dengan aspirasi negara (McCarthy, 2009). Pihak yang berkenaan boleh mengambil tindakan sewajarnya dalam menentu hala tuju pendidikan matematik memandangkan aplikasi ilmunya sangat penting dalam dunia kehidupan sebenar setiap individu.

(b) Ahli-ahli akademik dan pusat pengajian tinggi

Kajian ini dapat dijadikan sebagai satu rujukan empirikal kepada ahli-ahli akademik. Memandangkan bidang numerasi dewasa masih baharu, maka kajian mengenainya masih sedikit (Ginsburg et al., 2006). Kajian numerasi peringkat dewasa di Malaysia pula masih belum ditemui. Begitu juga dengan peringkat lepasan

menengah atau awal dewasa yang tidak banyak dikaji di Malaysia. Berdasarkan pernyataan masalah sebelum ini, jelas menunjukkan kepentingan numerasi perlu diambil peduli dalam pendidikan di Malaysia dan ia menjadi lebih kritikal memandangkan hampir semua aktiviti di sekeliling kita melibatkan keperluan kemahiran numerasi. Oleh itu kajian ini dibuat bagi menyediakan ruang untuk perbincangan numerasi di peringkat yang lebih tinggi dan seterusnya akan memberi impak positif kepada perkembangan numerasi di Malaysia.

(c) Bahagian Pendidikan Guru

Dari segi pendidikan matematik, kajian ini dapat memberi gambaran mengenai tahap numerasi pelajar terlibat setelah selama sekurang-kurangnya 11 tahun mempelajari ilmu matematik. Ia memberi petunjuk kepada pihak institusi pendidikan perguruan yang melatih guru khususnya dalam pendidikan matematik tentang keberkesanan pendekatan serta kaedah pedagogi dalam proses penyampaian ilmu matematik. Pelaksanaan ilmu matematik merentasi kurikulum boleh diberi perhatian yang mendalam memandangkan matematik sememangnya amat berguna dalam dunia kehidupan sebenar atau dikenali sebagai numerasi.

(d) Pihak Sekolah

Pihak sekolah perlu merancang program serta aktiviti yang lebih bermakna kepada para pelajar di sekolah. Pihak sekolah boleh memberi perhatian serius terhadap pengetahuan dan kemahiran numerasi bermula daripada peringkat awal pendidikan kanak-kanak supaya tindakan awal boleh diambil terhadap pelajar yang lemah numerasi. Adalah tidak mudah untuk mengatasi masalah dan cabaran terhadap pelajar yang lemah numerasi yang kebiasaannya diajar menerusi subjek matematik

apabila mereka telah memasuki peringkat menengah. Kegagalan dalam numerasi merupakan salah satu faktor penyumbang kepada keciciran pelajar (Bynner & Parsons, 1997).

(e) Masyarakat dan Sosial

Kajian ini boleh memberi gambaran secara kasar untuk menilai keberadaan tahap numerasi pelajar lepasan menengah dari segi kuantiti dan kualiti pengetahuan dan kemahiran mereka. Tambahan, ia juga boleh memberi gambaran tentang bagaimana pengetahuan dan kemahiran berkaitan dengan sosial dan kesejahteraan ekonomi individu. Ia menjadi penanda aras keberkesanan sistem pendidikan negara dan kemunculan latihan baru yang boleh meningkatkan fleksibiliti dan responsif pasaran tenaga kerja serta boleh memenuhi permintaan semasa.

1.9 Skop Kajian (Delimitasi)

Kajian ini dilaksana untuk pelajar peringkat lepasan menengah yang sedang melanjutkan pelajaran di tingkatan Enam. Skop kajian tertumpu kepada keupayaan menggunakan pengetahuan dan kemahiran matematik untuk menyelesaikan masalah kuantitatif dalam dunia kehidupan sebenar. Pemilihan variabel pengetahuan dan kemahiran ini dibuat memandangkan ia merupakan aset paling berharga kepada generasi masa kini dan masa depan (Gurria, 2012). Lagipun, variabel tersebut menjadi tumpuan perbincangan bagi numerasi peringkat dewasa (British Columbia Ministry of Education, 1999; BSA, 2001; Cockroft, 1982; Crowther, 1959; Curry et al., 1996; Gal et al., 2003; Ginsburg et al., 2006; Kementerian Pelajaran Malaysia, 2010; PIAAC, 2009). Bidang kajian melibatkan pengetahuan dan kemahiran

numerasi memang luas. Oleh itu, pengecilan fokus telah dilakukan supaya kajian dapat diurus dengan mudah (Creswell, 1994). Kajian ini memberi fokus kepada domain pengetahuan dan kemahiran numerasi yang ada pada pelajar lepasan menengah (dewasa) dalam menyelesaikan masalah kuantitatif dalam bidang Nombor.

Bidang Nombor merupakan salah satu daripada tiga bidang berkait yang disediakan dalam kurikulum Matematik oleh KPM. Pengetahuan tentang nombor amat berguna bagi individu dewasa dalam membuat keputusan mengenai isu berkaitan dengan keluarga, masyarakat dan pekerjaan (Curry et al, 1996). Nombor merupakan asas kepada numerasi (Massachusetts Department Of Education, 2005). Tambahan lagi, Nombor merupakan suatu entiti numerasi yang sangat penting sehinggakan Cockroft (1982, para 39) juga mendefinisikan numerasi sebagai keserasian dengan nombor. Dalam pada itu, kerangka kerja yang disediakan oleh SCQF (2009) juga hanya menumpukan kepada Nombor. Oleh yang demikian, kajian ini memberi tumpuan kepada bidang Nombor. Jadual 1.1 menunjukkan perincian kajian setiap topik dalam bidang Nombor.

Bidang Nombor yang disediakan KPM mempunyai sembilan skop iaitu nombor bulat; pecahan; nombor perpuluhan; peratus; nombor negatif; gandaan dan faktor; kuasa dua, punca kuasa dua, kuasa tiga dan punca kuasa tiga; bentuk piawai; dan asas nombor.

Jadual 1.1
Perincian topik dalam bidang nombor

Topik	Perincian
Nombor Bulat	(a) Nilai tempat digit dalam nombor bulat. (b) Pembundaran nombor bulat. (c) Operasi tambah, tolak, darab dan bahagi melibatkan nombor bulat.
Pecahan	(a) Pecahan setara. (b) Pecahan wajar dan pecahan tak wajar. (c) Nombor bercampur. (d) Operasi tambah, tolak, darab dan bahagi melibatkan pecahan.
Perpuluhan	(a) Penukaran nombor perpuluhan kepada pecahan dan sebaliknya. (b) Nilai tempat digit dalam nombor perpuluhan. (c) Pembundaran nombor perpuluhan. (d) Operasi tambah, tolak, darab dan bahagi melibatkan nombor perpuluhan.
Peratusan	(a) Peratus dan simbol. (b) Tokokan dan susutan suatu kuantiti dalam sebutan peratus. (c) Penggunaan peratus dalam perbandingan.

Berdasarkan sembilan kerangka kerja iaitu ANPN 1996 (Curry, Schmitt & Waldron, 1996), OLC 2000 (Ontario Literacy Coalition, 2000), ANCC 2001 (The Basic Skills Agency, 2001), ALL 2003 (Gal et al., 2003), MA ABE 2005 (Massachusetts Department of Education, 2005), NCSALL 2006 (Ginsburg et al., 2006), PIAAC 2009 (Programme for the International Assessment of Adult Competencies, 2009), SCQF 2009 (The Scottish Credit and Qualifications Framework, 2009) dan TIMSS 2007 (Mullis, Martin & Foy, 2008) didapati kesemua kerangka kerja tersebut membincangkan topik Nombor Bulat, Pecahan, Perpuluhan dan Peratusan. Topik Nombor Negatif hanya dibincang dalam kerangka kerja oleh ALL 2003 dan MA ABE 2005 manakala kerangka kerja oleh TIMSS 2007, OLC 2000 dan juga MA ABE 2005 membincangkan topik Integers. Topik gandaan dan faktor; kuasa dua, punca kuasa dua, kuasa tiga dan punca kuasa tiga; bentuk piawai; dan asas nombor lebih diberi penekanan dalam kerangka kerja oleh KPM (Ministry of Education Malaysia, 2004). Oleh yang demikian, kajian ini hanya

memberi penekanan kepada topik Nombor Bulat, Pecahan, Perpuluhan dan Peratusan dalam Bidang Nombor.

1.10 Batasan Kajian

Terdapat beberapa batasan bagi kajian yang dilakukan iaitu merangkumi aspek definisi numerasi, sampel kajian, kandungan instrumen, dan pengaruh luaran. Sungguhpun pihak terbabit mula bersetuju bahawa mempunyai masyarakat yang tahu tentang numerasi amat penting dalam mengendalikan banyak urusan harian mereka, numerasi secara relatifnya masih lagi dianggap sebagai subjek yang baru. Dengan definisi yang pelbagai (The Basic Skills Agency, 2001; British Columbia Ministry of Education, 1999; Cockroft, 1982; Crowther, 1959; Curry et al., 1996; FitzSimons, 2008; Gal et al., 2003; Ginsburg et al., 2006; Kementerian Pelajaran Malaysia, 2010; Programme for the International Assessment of Adult Competencies, 2009), adalah agak mustahil untuk mencari suatu definisi yang mudah, diterima pakai dan konsisten bagi istilah numerasi. Desakan untuk meningkatkan pengetahuan dan kemahiran numerasi dengan ketiadaan definisi yang jelas telah menyukarkan laluan untuk meningkatkan kebolehan numerasi. Justeru, tindakan terbaik sukar dicapai memandangkan hasil yang diperolehi tidak dapat dijelaskan dengan ketiadaan definisi numerasi yang khusus.

Populasi kajian berdasarkan keseluruhan pelajar lepasan menengah di seluruh Malaysia adalah terlalu besar. Dengan demikian, kajian ini dihadkan kepada sampel yang terdiri daripada para pelajar yang telah menamatkan persekolahan menengah dan telah menduduki SPM serta melanjutkan pengajian di peringkat Tingkatan

Enam di negeri Pulau Pinang. Maklumat latar belakang sampel seperti keputusan subjek Matematik SPM dan aliran akademik persekolahan semasa di peringkat menengah yang diisi oleh sampel diguna pakai dalam analisis tanpa merujuk sumber rasmi. Segala maklumat tersebut dianggap benar dan sampel telah jujur semasa mengisi segala maklumat yang diperlukan. Sampel juga dianggap jujur dan bersungguh-sungguh dalam menjawab soalan ujian numerasi seperti yang dimaklumkan sebelum menduduki ujian tersebut. Walaupun bilangan jantina sampel telah dikawal, namun, bilangan data mengikut aliran akademik tidak dapat dikawal memandangkan sampel boleh menukar pakej subjek semasa menyambung pelajaran dalam tingkatan enam. Dengan demikian, didapati aliran sains menunjukkan bilangan sampel sebenar yang tinggi berbanding empat aliran akademik lain.

Skop pengetahuan dan kemahiran merupakan suatu skop yang luas, maka kandungan instrumen melibatkan penggunaan item-item pengetahuan dan kemahiran numerasi adalah umum. Terdapat banyak sampel item di luar negara, namun pemilihan hanya dibuat dengan mengambil item-item daripada sepuluh sumber iaitu *Edexcel* (2006), Gillespie (2010), *National Center for Education Statistics (NCES)* (2003), *National Qualifications* (2011), Parmjit Singh (2005), *Qualifications and Curriculum Authority (QCA)* (2004, 2005 & 2006), Tanner, Jones & Davies (2002), TIMSS (TIMSS 1999, TIMSS 2003, TIMSS 2007, TIMSS 2011), *Scottish Qualifications Authority (SQA)* (2011) dan *Scottish Credit and Qualifications Framework (SCQF)* (2012) sebagai instrumen kajian. Item-item ini ditaksir dan diubahsuai serta diterjemah ke Bahasa Melayu sesuai dalam konteks pendidikan Malaysia.