

KEBERKESANAN PENGUTARAAN MASALAH STATISTIK DALAM  
MENINGKATKAN KEMAHIRAN BERFIKIR ARAS TINGGI  
PELAJAR MENENGAH RENDAH

NORULBIAH BINTI NGAH

Tesis ini dikemukakan sebagai memenuhi  
syarat penganugerahan ijazah  
Doktor Falsafah (Pendidikan Matematik)

Fakulti Pendidikan  
Universiti Teknologi Malaysia

OGOS 2017

## **DEDIKASI**

*Untuk ibu tersayang, Wan Asma binti Harun dan ayah, Ngah bin Ismail.*

## PENGHARGAAN



Dengan nama Allah yang Maha Pemurah lagi Maha Penyayang. Segala pujian itu hanya milik Allah SWT yang mentadbir seluruh alam. Selawat serta salam kepada Rasullullah SAW keluarganya serta seluruh sahabat baginda.

Terlebih dahulu dipanjatkan kesyukuran kepada Allah yang Maha Esa yang telah mencucuri rahmatNya, memberikan kekuatan dan pertolongan dalam menyelesaikan pelaksanaan penyelidikan dan penulisan tesis ini.

Sekalung penghargaan khusus buat Yang Berbahagia Prof. Madya Dr. Zaleha Ismail, Prof. Dr. Zaidatun Tasir serta Dr. Mohd Nihra Haruzuan Mohamad Said selaku penyelia, pembimbing, pemotivasi dan pendidik yang telah memberikan tunjuk ajar dalam menyiapkan tesis ini. Jutaan terima kasih di atas segala bimbingan, pimpinan, nasihat, amanat dan buah fikiran yang telah dititipkan.

Penghargaan juga ditujukan kepada semua yang terlibat sebagai responden dalam kajian ini kerana telah memberikan kerjasama yang baik selama proses penyelidikan dilaksanakan. Sahabat-sahabat yang sentiasa berkongsi pengalaman dan memberikan dorongan. Tidak dilupakan juga kepada semua individu yang terlibat secara langsung dan tidak langsung dalam membantu menyelesaikan permasalahan dalam penghasilan tesis keilmuan ini.

Segala bantuan yang diberikan hanya mampu diiringi dengan ribuan terima kasih. Semoga Allah membalas segala kebaikan yang diberikan dengan limpahan rahmat dan kasih sayangNya kelak di alam akhirat nanti.

## ABSTRAK

Memupuk Kemahiran Berfikir Aras Tinggi (KBAT) sentiasa menjadi matlamat penting dalam bidang pendidikan. Oleh itu, baru-baru ini reformasi dalam bidang pendidikan matematik telah menyeru kepada pedagogi yang dapat menjana KBAT dalam kalangan pelajar. Salah satu alternatif pedagogi yang dapat meningkatkan KBAT dalam kalangan pelajar ialah pengutaraan masalah. Meskipun terdapat minat untuk mengintegrasikan pengutaraan masalah matematik ke dalam amalan bilik darjah, sedikit yang telah diketahui tentang keberkesannya dalam menjana KBAT dan proses berfikir dalam mengutarakan masalah matematik yang berkualiti. Oleh itu, kajian ini bertujuan untuk mengenal pasti keberkesanan pendekatan pengutaraan masalah matematik dalam menjana KBAT pelajar dan proses KBAT dalam mengutarakan masalah matematik yang berkualiti. Kajian ini menggunakan reka bentuk kuasi eksperimen ujian pra dan pasca kumpulan kawalan dan rawatan. Bilangan sampel dalam kajian ini ialah 94 orang pelajar, iaitu 51 orang mewakili kumpulan kawalan manakala selebihnya mewakili kumpulan rawatan. Instrumen yang digunakan bagi mengumpul data adalah Ujian KBAT Statistik, refleksi pelajar serta temu bual. Data kuantitatif telah dianalisis secara deskriptif menerusi frekuensi, peratusan, min dan sisihan piawai manakala analisis inferensi menerusi ANCOVA dan MANCOVA. Data kualitatif telah dianalisis menggunakan teknik analisis kandungan secara deduktif. Keputusan kajian mendapati bahawa pengajaran dan pembelajaran pengutaraan masalah matematik memberikan kesan positif yang signifikan dalam menjana KBAT pelajar. Hasil analisis ujian ANCOVA antara min markah ujian pasca kumpulan kawalan dengan rawatan mendapati wujudnya perbezaan yang signifikan ( $p < 0.05$ ). Hasil analisis MANCOVA pula menunjukkan bahawa wujud perbezaan yang signifikan antara ujian pasca kumpulan kawalan dengan kumpulan rawatan bagi dimensi kognitif mengaplikasi ( $p < 0.05$ ) dan menganalisis ( $p < 0.05$ ), namun tidak bagi dimensi kognitif menilai dan mencipta ( $p > 0.05$ ). Selain itu, analisis kualitatif menunjukkan bahawa kesemua pelajar menekankan elemen KBAT dalam mengutarakan masalah matematik yang berkualiti, meskipun kewujudan elemen KBAT adalah berbeza antara pelajar. Bagi elemen mengaplikasi, pelajar cenderung berfikir mengenai strategi dalam mengutarakan masalah matematik. Manakala, bagi elemen menganalisis, majoriti pelajar menunjukkan kemahiran berfikir secara ‘menghubungkait’. Seterusnya, pelajar membuat penyemakan serta memberikan justifikasi terhadap masalah yang telah diutarakan. Terdapat juga sebilangan pelajar yang menekankan kemahiran berfikir ‘menghasilkan’ dalam mengutarakan masalah matematik. Berdasarkan dapatan kajian, kajian ini membangunkan satu kerangka yang dapat menyumbang idea dan hala tuju bagi pendidik dan pembuat dasar untuk menjana KBAT dalam kalangan pelajar melalui pengutaraan masalah matematik.

## ABSTRACT

Fostering students' higher order thinking skills (KBAT) has always been an important aim of education. Recently, reformation in Mathematics education has called for a pedagogy that can generate KBAT among students. One alternative pedagogy that offers improvement of students' HOTS is problem posing. Despite the interest in integrating mathematical problem posing into classroom practice, little is known about the effectiveness of this approach towards students' KBAT, and its process in posing quality mathematical problems. Therefore, this research aims to identify the effectiveness of problem posing approach in generating KBAT among students, and the process of KBAT in posing quality mathematical problems. This study used a quasi-experimental design of control and treatment groups pretest-posttest design. The research samples comprised 94 students, 51 being in the control group, while the rest were in the treatment group. The instruments used were Statistics KBAT Test, students' reflections and interviews. Quantitative data were analyzed descriptively to obtain frequency, percentage, mean and standard deviation whereas inferential analysis were done through ANCOVA and MANCOVA. Qualitative data were analyzed using deductive content analysis. Findings of the study showed that mathematical problem posing in teaching and learning provided a significant positive impact on generating KBAT among the students. Results of ANCOVA analysis between the mean scores of post-test control group and treatment group showed that there was a significant difference ( $p < 0.05$ ). Results of MANCOVA showed that, there was a significant difference between the post-test control group and the treatment group for cognitive dimensions of applying ( $p < 0.05$ ) and analyzing ( $p < 0.05$ ), but not for evaluating and creating ( $p > 0.05$ ). In addition, the qualitative analysis showed that all the students highlighted the elements of KBAT in posing quality mathematical problems, despite the existence of different elements of KBAT among students. For the element of applying, students were inclined to think about the problem posing strategy but for the element of analyzing, a majority of the students showed their thinking skills by 'connecting'. Subsequently, the students made revisions and justifications for the problems posed. There were also some students who highlighted thinking skills of 'producing' in posing mathematical problems. Based on the findings, this research developed a framework that contributes ideas and direction for educators and policy makers to generate KBAT among students through mathematical problem posing.

## SENARAI KANDUNGAN

<b>BAB</b>	<b>TAJUK</b>	<b>MUKA SURAT</b>
	<b>PERAKUAN</b>	ii
	<b>DEDIKASI</b>	iii
	<b>PENGHARGAAN</b>	iv
	<b>ABSTRAK</b>	v
	<b>ABSTRACT</b>	vi
	<b>SENARAI KANDUNGAN</b>	vii
	<b>SENARAI JADUAL</b>	xiii
	<b>SENARAI RAJAH</b>	xvi
	<b>SENARAI SINGKATAN</b>	xix
	<b>SENARAI LAMPIRAN</b>	xx
<b>1</b>	<b>PENDAHULUAN</b>	<b>1</b>
	1.1 Pengenalan	1
	1.2 Latar Belakang Masalah	4
	1.3 Pernyataan Masalah	14
	1.4 Objektif Kajian	16
	1.5 Persoalan Kajian	16
	1.6 Kerangka Teori Kajian	17
	1.7 Kerangka Konsep Kajian	21
	1.8 Kepentingan Kajian	22
	1.8.1 Kepentingan Kepada Pelajar	23
	1.8.2 Kepentingan Kepada Guru	23

	1.8.3	Kepentingan kepada Bahagian Pengurusan SBP dan Kementerian Pendidikan Malaysia	24
	1.9	Skop dan Batasan Kajian	25
	1.10	Definisi Istilah	26
	1.10.1	Kemahiran Berfikir Aras Tinggi	26
	1.10.2	Pengutaraan Masalah Matematik	26
	1.10.3	Masalah Matematik Yang Berkualiti	28
	1.10.4	Keberkesanan	28
	1.10.5	Kerangka Proses KBAT	29
	1.10.6	Pelajar Menengah Rendah	29
	1.11	Penutup	30
<b>2</b>		<b>KAJIAN LITERATUR</b>	<b>31</b>
	2.1	Pengenalan	31
	2.2	Teori Pembelajaran	31
	2.2.1	Taksonomi Bloom Semakan Semula	32
	2.2.2	Inkuiri Terbimbing	36
	2.2.3	Teori Konstruktivisme Sosial	38
	2.3	Kemahiran Berfikir Aras Tinggi	41
	2.3.1	Strategi Pembelajaran yang Menyokong Pembentukan KBAT dalam Kalangan Pelajar	44
	2.4	Pengutaraan Masalah Matematik	47
	2.5	Kajian Tentang Pengutaraan Masalah Matematik di Malaysia	49
	2.5.1	Keupayaan Mengutarakan Masalah Matematik	58
	2.5.2	Strategi dalam Mengutarakan Masalah Matematik	59
	2.6	Tugasan Pengutaraan Masalah Matematik	60
	2.7	Kajian Tentang Kemahiran Berfikir dan Pengutaraan Masalah Matematik	70
	2.8	Penutup	75
<b>3</b>		<b>METODOLOGI KAJIAN</b>	<b>76</b>
	3.1	Pengenalan	76
	3.2	Reka Bentuk Kajian	77

3.2.1	Kesahan Dalaman	80
3.2.2	Kesahan Luaran	84
3.3	Prosedur Kajian	85
3.3.1	Fasa Pertama	85
3.3.2	Fasa Kedua	86
3.3.3	Fasa Ketiga	88
3.3.4	Fasa Keempat	89
3.3.5	Fasa Kelima	91
3.4	Populasi dan Sampel Kajian	91
3.5	Instrumen Kajian	94
3.5.1	Ujian KBAT Statistik	95
3.5.2	Modul Pengutaraan Masalah Matematik	97
3.5.3	Refleksi Pelajar	99
3.5.4	Soalan Temu bual	99
3.6	Kajian Awalan	100
3.7	Kajian Rintis	104
3.7.1	Dapatan Kajian Rintis	104
3.7.1.1	Kesahan dan Kebolehpercayaan Ujian KBAT Statistik	104
3.7.1.2	Kesahan Modul Pengutaraan Masalah Matematik	105
3.7.1.3	Kesahan Refleksi Pelajar	106
3.7.1.4	Kesahan Soalan Temu Bual	106
3.8	Analisis Data	107
3.8.1	Analisis Tahap KBAT Pelajar	107
3.8.2	Analisis Keberkesanan PdP Pengutaraan Masalah Dalam Menjana KBAT	109
3.8.3	Analisis Proses KBAT Dalam Mengutarakan Masalah Matematik Yang Berkualiti	111
3.9	Penutup	129



<b>4</b>	<b>ANALISIS DATA</b>	<b>129</b>
	4.1 Pengenalan	129
	4.2 Profil Sampel Kajian	131
	4.3 Tahap KBAT Pelajar	131
	4.3.1 Tahap KBAT Pelajar Secara Keseluruhan	132
	4.3.2 Tahap KBAT Pelajar Berdasarkan Dimensi Kognitif KBAT	135
	4.4 Keberkesanan PdP Pengutaraan Masalah Matematik dalam Menjana KBAT	140
	4.4.1 Ujian Normaliti	140
	4.4.2 Keberkesanan Berdasarkan Pencapaian Pelajar Secara Keseluruhan	141
	4.4.3 Keberkesanan Berdasarkan Dimensi Kognitif KBAT	145
	4.5 Proses KBAT Pelajar dalam Mengutarakan Masalah Matematik Yang Berkualiti	147
	4.5.1 Tugas Pengutaraan Masalah Matematik Secara Bebas	150
	4.5.1.1 Proses KBAT 1	155
	4.5.1.2 Proses KBAT 2	166
	4.5.1.3 Proses KBAT dalam Mengutarakan Masalah Matematik Yang Berkualiti – Jenis Tugas Pengutaraan Masalah Matematik Secara Bebas	176
	4.5.2 Tugas pengutaraan Masalah Matematik Secara Semi Struktur	177
	4.5.2.1 Proses KBAT 3	181
	4.5.2.2 Proses KBAT 4	186
	4.5.2.3 Proses KBAT 5	197
	4.5.2.4 Proses KBAT dalam Mengutarakan Masalah Matematik Yang Berkualiti – Jenis Tugas Pengutaraan Masalah Matematik Secara Semi Struktur	203

4.5.3	Tugas Pengutaraan Masalah Matematik Secara Berstruktur	205
4.5.3.1	Proses KBAT 6	209
4.5.3.2	Proses KBAT 7	220
4.5.3.3	Proses KBAT dalam Mengutarakan Masalah Matematik Yang Berkualiti – Jenis Tugas Pengutaraan Masalah Matematik Secara Berstruktur	232
4.5.4	Proses KBAT dalam Mengutarakan Masalah Matematik Merentas Tugas	234
4.6	Kerangka Proses KBAT Dalam Mengutarakan Masalah Matematik Yang Berkualiti	238
4.7	Penutup	241
<b>5</b>	<b>PERBINCANGAN, KESIMPULAN, IMPLIKASI DAN CADANGAN</b>	<b>242</b>
5.1	Pengenalan	242
5.2	Ringkasan Kajian	242
5.3	Perbincangan Dapatan Kajian	244
5.3.1	Tahap Kemahiran Berfikir Aras Tinggi (KBAT)	245
5.3.2	Keberkesanan PdP Pengutaraan Masalah Matematik dalam Menjana KBAT	248
5.3.3	Proses KBAT Dalam Mengutarakan Masalah Matematik Yang Berkualiti	252
5.3.3.1	Aplikasi	253
5.3.3.2	Analisis	255
5.3.3.3	Menilai	258
5.3.3.4	Mencipta	260
5.3.4	Kerangka Proses KBAT Dalam Mengutarakan Masalah Matematik Yang Berkualiti	263
5.4	Kesimpulan Dapatan Kajian	269
5.5	Implikasi Kajian	271

5.6	Sumbangan Ilmu Pengetahuan Baharu Dalam Pengutaraan Masalah Matematik dan KBAT	273
5.7	Limitasi Kajian dan Cadangan Kajian Lanjutan	273
5.8	Penutup	276
	<b>RUJUKAN</b>	<b>277</b>
	Lampiran A - M	300 - 340

## SENARAI JADUAL

NO. JADUAL	TAJUK	MUKA SURAT
1.1	Perbandingan TIMSS 2003-2011	5
1.2	Fasa Pembelajaran Inkuiri Terbimbing (Hanson, 2006)	20
2.1	Taksonomi Bloom Yang Disemak Semula	35
2.2	Empat Aras Dalam Pembelajaran Inkuiri (Herron, 1971)	37
2.3	Definisi Kemahiran Berfikir Aras Tinggi	41
2.4	Analisis Kajian Pengutaraan Masalah Matematik di Malaysia	51
2.5	Meta Analisis Kajian Tentang Tugas Pengutaraan Masalah Matematik Dengan Analisis Masalah Yang Diutarakan	66
3.1	Reka Bentuk Kajian	78
3.2	Sesi Latihan Guru	89
3.3	Instrumentasi	95
3.4	Pendekatan Yang Digunakan Oleh Guru Dalam PdP Matematik Statistik	101
3.5	Strategi Mengintegrasikan KBAT Dalam PdP Matematik Statistik	101
3.6	Kesukaran Dalam Mengintegrasikan KBAT Dalam PdP Matematik Statistik	102
3.7	Potensi PdP Pengutaraan Masalah Matematik Dalam Menjana KBAT Pelajar	103
3.8	Penskoran Bagi Ujian KBAT Statistik	108
3.9	Penggredan Tahap KBAT (Durm, 1993)	108
3.10	Penskoran Tahap KBAT Berdasarkan Dimensi Kognitif KBAT	109
3.11	Interpretasi Kesan Saiz (Leech, Barrett dan Morgan, 2012)	110
3.12	Klasifikasi Tahap Kerumitan Masalah Yang Diutarakan Oleh Pelajar (NAEP, 2005)	112

3.13	Kerangka Analisis Elemen Berfikir Anderson dan Krathwohl (2001)	115
3.14	Sebahagian Contoh Pengekodan Secara Deduktif	116
3.15	Elemen KBAT Yang Wujud Dalam Mengutarakan Masalah Matematik Oleh Pelajar P5	124
3.16	Ringkasan Analisis Data	128
4.1	Profil Sampel Kajian	131
4.2	Analisis Deskriptif Ujian Pra dan Ujian Pasca Bagi Kumpulan Kawalan Dan Kumpulan Rawatan	132
4.3	Taburan Tahap KBAT Bagi Kumpulan Kawalan dan Kumpulan Rawatan	133
4.4	Taburan Tahap KBAT bagi Kumpulan Kawalan dan Kumpulan Rawatan Berdasarkan Dimensi Kognitif KBAT	135
4.5	Ujian Normaliti Data Ujian KBAT Statistik Merentas Kumpulan	140
4.6	Min Dan Sisihan Piawai Markah Ujian Pra Kumpulan Kawalan Dan Kumpulan Rawatan	142
4.7	Analisis Ujian t Bebas Min Markah Ujian Pra Kumpulan Kawalan dan Rawatan	142
4.8	Ujian Levene Ujian Pra Kumpulan Kawalan dan Kumpulan Rawatan	142
4.9	Analisis Ujian ANCOVA Min Markah Ujian Pasca Kumpulan Kawalan dan Rawatan	143
4.10	Ujian t Sampel Bersandar Bagi Ujian Pra dan Ujian Pasca Kumpulan Rawatan	144
4.11	Kesan Saiz dan Analisis Kuasa Pos Hoc	144
4.12	Ujian Box's M	145
4.13	Ujian Levene Berdasarkan Dimensi Kognitif KBAT	146
4.14	Analisis MANCOVA Antara Kumpulan Kawalan dan Kumpulan Rawatan Bagi Dimensi Kognitif KBAT	146
4.15	Analisis Keupayaan Pelajar Mengutarakan Masalah Matematik Berdasarkan Tugas Pengutaraan Masalah Matematik	149

4.16	Elemen KBAT Dalam Mengutarakan Masalah Matematik Berdasarkan Tugas Pengutaraan Masalah Matematik Secara Bebas	151
4.17	Rumusan Elemen KBAT Dalam Mengutarakan Masalah Matematik Bagi Tugas Pengutaraan Masalah Matematik Secara Bebas	154
4.18	Ringkasan Proses KBAT 1	165
4.19	Ringkasan Proses KBAT 2	175
4.20	Elemen KBAT Dalam Mengutarakan Masalah Matematik Berdasarkan Tugas Pengutaraan Masalah Matematik Secara Semi Struktur	177
4.21	Rumusan Elemen KBAT Dalam Mengutarakan Masalah Matematik Bagi Tugas Pengutaraan Masalah Matematik Semi Struktur	179
4.22	Ringkasan Proses KBAT 3	186
4.23	Ringkasan Proses KBAT 4	196
4.24	Ringkasan Proses KBAT 5	203
4.25	Elemen KBAT Dalam Mengutarakan Masalah Matematik Berdasarkan Tugas Pengutaraan Masalah Matematik Secara Berstruktur	205
4.26	Rumusan Elemen KBAT Dalam Mengutarakan Masalah Matematik Bagi Tugas Pengutaraan Masalah Matematik Secara Berstruktur	207
4.27	Ringkasan Proses KBAT 6	219
4.28	Ringkasan Proses KBAT 7	230
4.29	Elemen KBAT Merentas Tugas Pengutaraan Masalah Matematik	234
5.1	Perbandingan Antara Kerangka Kerja Yang Dihasilkan Dengan Kajian Dengan Model Polya (1973) Dan Mason <i>et al.</i> , (2010)	264

## SENARAI RAJAH

NO. RAJAH	TAJUK	MUKA SURAT
1.1	Kerangka Teori Kajian	18
1.2	Kerangka Konsep Kajian	21
2.1	Perkaitan Teori Sosial Konstruktivisme dengan Aktiviti Pengutaraan Masalah Matematik	41
2.2	Tugasan Pengutaraan Masalah Matematik (Cai dan Hwang 2002, 2003)	62
3.1	Carta Alir Pelaksanaan Kajian	79
3.2	Fasa-fasa Dalam Pelaksanaan Kajian	87
3.3	Populasi dan Sampel Kajian	94
3.4	Format Isi Kandungan Modul PdP Pengutaraan Masalah Matematik	98
3.5	Reka Bentuk Statistik MANOVA	111
3.6	Pemerosesan Data Kualitatif	114
3.7	Contoh Jawapan Pelajar P5	120
3.8	Proses KBAT Pelajar P5 Dalam Mengutarakan Masalah Matematik Yang Berkualiti	125
3.9	Ringkasan Laporan Dapatan	127
4.1	Tahap KBAT pelajar Bagi Kumpulan Kawalan	134
4.2	Tahap KBAT pelajar Bagi Kumpulan Rawatan	134
4.3	Taburan Tahap KBAT Ujian Pra dan Ujian Pasca bagi Kumpulan Kawalan	138
4.4	Taburan Tahap KBAT Ujian Pra dan Ujian Pasca bagi Kumpulan Rawatan	139
4.5	Plot Serakan Bagi Ujian Pra Kumpulan Kawalan dan Rawatan	141

4.6	Plot Serakan Bagi Ujian Paka Kumpulan Kawalan dan Rawatan	141
4.7	Proses KBAT 1	155
4.8	Proses Kerja Pelajar P2 (i)	157
4.9	Proses Kerja Pelajar P1	159
4.10	Proses Kerja Pelajar P2 (ii)	162
4.11	Proses Kerja (i) Pelajar P4	163
4.12	Proses Kerja (ii) Pelajar P4	163
4.13	Proses KBAT 2	167
4.14	Proses Kerja (i) Pelajar P8	171
4.15	Proses Kerja (ii) Pelajar P8	172
4.16	Proses KBAT Dalam Mengutarakan Masalah Matematik Yang Berkualiti Berdasarkan Tugas Pengutaraan Masalah Matematik Secara Bebas	176
4.17	Proses KBAT 3	181
4.18	Kertas Jawapan Pelajar P1	184
4.19	Proses KBAT 4	187
4.20	Proses Kerja Pelajar P9	189
4.21	Proses Kerja Pelajar P6	191
4.22	Proses KBAT 5	198
4.23	Kertas Jawapan P4	200
4.24	Proses KBAT Dalam Mengutarakan Masalah Matematik Yang Berkualiti Berdasarkan Tugas Pengutaraan Masalah Matematik Secara Semi Struktur	204
4.25	Proses KBAT 6	209
4.26	Proses KBAT 7	221
4.27	Proses Kerja Pelajar P1	222
4.28	Proses Kerja Pelajar P8	223
4.29	Proses KBAT Dalam Mengutarakan Masalah Matematik Yang Berkualiti Berdasarkan Tugas Pengutaraan Masalah Matematik Secara Berstruktur	233
4.30	Kerangka Proses KBAT Dalam Mengutarakan Masalah Matematik Yang Berkualiti	240
5.1	Proses <i>Conjecturing</i> oleh Mason <i>et al.</i> , (2010)	267



5.2	Ringkasan Kesimpulan Dapatan Kajian Secara Keseluruhan
-----	--

270

**SENARAI SINGKATAN**

KBAT	-	Kemahiran Berfikir Aras Tinggi
KBKK	-	Kemahiran Berfikir Kritis dan Kreatif
KBSM	-	Kurikulum Baru Sekolah Menengah
KBSR	-	Kurikulum Baru Sekolah Rendah
KPM	-	Kementerian Pendidikan Malaysia
KSSR	-	Kurikulum Standard Sekolah Rendah
NCTM	-	<i>National Council of Teachers of Mathematics</i>
PERSAMA	-	Persatuan Sains dan Matematik Malaysia
PdP	-	Pengajaran dan Pembelajaran
PISA	-	<i>Programme International Student Assessment</i>
PPPM	-	Pelan Pembangunan Pendidikan Malaysia
SBP	-	Sekolah Berasrama Penuh
TIMSS	-	<i>Trends in Mathematics and Science Study</i>

## SENARAI LAMPIRAN

LAMPIRAN	TAJUK	MUKA SURAT
A	Kelulusan Menjalankan Kajian oleh Kementerian Pendidikan Malaysia	300
B	Kelulusan Menjalankan Kajian oleh Bahagian Sekolah Berasrama Penuh dan Sekolah Kecemerlangan	301
C	Kelulusan Menjalankan Kajian oleh Jabatan Pendidikan Negeri Terengganu	302
D	Soal Selidik Analisis Keperluan Kajian	303
E	Set Ujian KBAT Statistik	306
F	Refleksi Pelajar	326
G	Soalan Temu Bual Retrospektif Separa Berstruktur	328
H	Pengesahan Pakar Set Ujian KBAT Statistik	331
I	Pengesahan Pakar Modul PdP Pengutaraan Masalah Matematik	332
J	Pengesahan Pakar Refleksi Pelajar	334
K	Pengesahan Pakar Soalan Temu Bual Retrospektif Separa Berstruktur	336
L	Pengesahan Tema	338
M	Senarai Pakar Penilai	340

## **BAB 1**

### **PENDAHULUAN**

.

#### **1.1 Pengenalan**

Pembangunan sesebuah negara amat bergantung kepada kualiti pendidikan yang ditawarkan iaitu secara spesifiknya ialah proses pengajaran dan pembelajaran (PdP) yang diamalkan di dalam bilik darjah. Proses PdP dapat menjadi indikator kemajuan masa depan sesebuah negara kerana kejayaannya amat bergantung pada ilmu pengetahuan, kemahiran dan kompetensi yang dimiliki oleh rakyat. Oleh itu, adalah penting bagi sesebuah negara mempunyai pendidikan yang berkualiti kerana ia dapat melahirkan rakyat berpendidikan tinggi dan seterusnya memacu kemajuan ekonomi yang lebih pesat membangun.

Komitmen dan usaha untuk mempertingkatkan kualiti pendidikan merupakan fokus utama Kementerian Pendidikan Malaysia (KPM). Sehubungan dengan itu, KPM telah menghasilkan Pelan Pembangunan Pendidikan Malaysia (PPPM) 2013-2025 yang menggariskan strategi dan inisiatif bagi mengupayakan peningkatan kualiti sistem pendidikan kebangsaan. PPPM 2013-2025 bertujuan melahirkan individu yang mampu berkembang maju dan bersaing pada peringkat global. Oleh itu, enam aspirasi diharapkan dapat diterapkan kepada pelajar melalui pendidikan yang ditawarkan iaitu pengetahuan, kemahiran berfikir, kemahiran memimpin, kemahiran dwibahasa, etika dan kerohanian serta identiti nasional. Hal ini menunjukkan bahawa pembangunan pelajar secara menyeluruh amat ditekankan dan mereka juga diharapkan dapat menggunakan kemahiran berfikir secara holistik.

Kemahiran berfikir adalah amat penting bagi setiap pelajar untuk membolehkan mereka menghubungkan pelbagai disiplin ilmu dan mencipta ilmu yang baharu. Menurut Noraini (2005b), berfikir membawa maksud proses menggunakan minda, sama ada untuk mencari makna dan pemahaman terhadap sesuatu, membuat pertimbangan atau keputusan dan menyelesaikan sesuatu masalah. Burke dan William (2014) pula menyatakan bahawa pelajar perlu belajar untuk berfikir bagi membolehkan mereka mengaplikasikan ilmu pengetahuan dan berfikir secara kritis di luar konteks akademik. Hal ini bermakna dalam proses PdP, peranan pelajar mula dititikberatkan dengan kaedah pembelajaran lebih berpusatkan pelajar dan pelaksanaan aktiviti-aktiviti yang melibatkan mereka sentiasa aktif dan berfikir. Di samping itu, kemahiran berfikir juga dapat membantu pelajar belajar secara berkesan, berfikiran rasional dan membina pemikiran yang logik.

Di Malaysia, penerapan kemahiran berfikir dirintis melalui pelaksanaan Kurikulum Baru Sekolah Menengah (KBSM) dengan memberikan penekanan terhadap Kemahiran Berfikir Kritis dan Kreatif (KBKK) dan kini selaras dengan perkembangan transformasi pendidikan yang mula dilaksanakan melalui Kurikulum Standard Sekolah Menengah (KSSM) pada tahun 2017, para pelajar diharapkan mempunyai kemahiran berfikir aras tinggi (KBAT). Selain itu, transformasi Kurikulum Baru Sekolah Rendah (KBSR) kepada Kurikulum Standard Sekolah Rendah (KSSR) yang telah mula dilaksanakan di peringkat sekolah rendah juga mula memfokuskan terhadap 4M iaitu membaca, menulis, mengira dan menaakul. Perhatian kepada kemahiran menaakul menunjukkan bahawa orientasi sistem pendidikan di Malaysia mula menekankan kemahiran berfikir pelajar dari peringkat rendah kepada peringkat yang lebih tinggi. Melalui penerapan kemahiran berfikir, para pelajar diharapkan dapat mengaplikasikan pengetahuan, kemahiran dan nilai yang memerlukan mereka membuat keputusan dan menyelesaikan masalah, berinovasi serta berupaya mencipta sesuatu hasil daripada PdP yang dilalui. Dalam jangka masa yang panjang, pelajar dilatih bukan setakat menjadi pengguna tetapi diharapkan dapat menghasilkan ciptaan dan berinovasi.

Kemahiran berfikir juga turut ditekankan dalam mata pelajaran Matematik. Menurut Karadag (2011) dan Stacey (2006), kemahiran berfikir merupakan fokus utama dalam pendidikan matematik dan ia memainkan peranan yang penting dalam PdP matematik. Ia selaras dengan matlamat pendidikan Matematik KBSM iaitu untuk membentuk individu yang berpemikiran matematik dan berketerampilan mengaplikasikan pengetahuan matematik dengan berkesan dan bertanggungjawab dalam menyelesaikan masalah dan membuat keputusan supaya berupaya menangani cabaran dalam kehidupan harian (KPM, 2010). Kini melalui reformasi KBSM kepada KSSM, KPM berhasrat untuk meningkatkan kualiti pendidikan Sains, Teknologi, Kejuruteraan dan Matematik (STEM) dengan penerapan elemen KBAT dalam mata pelajaran berikut.

Menurut KPM (2013), terdapat tujuh elemen pelaksanaan KBAT dalam pendidikan dan salah satunya ialah melalui pedagogi yang diamalkan di dalam bilik darjah. Pedagogi adalah merujuk kepada seni pengajaran dan guru perlu memilih pedagogi yang terbaik untuk memastikan pengajaran berjalan dengan sempurna dan pembelajaran berlaku dengan maksimum (Bhowmik, Banerjee dan Banerjee, 2013). Pedagogi yang terkini dan menggalakkan penggunaan kemahiran berfikir amat diperlukan dalam pendidikan Matematik. Salah satu alternatif pedagogi yang dikatakan dapat menyumbang kepada peningkatan kognitif pelajar ialah pengutaraan masalah matematik (Cai dan Hwang, 2002; Kojima dan Miwa, 2008; Roslinda, Goldsby dan Capraro, 2013). Menurut Akay dan Boz (2009), banyak faedah yang boleh didapati melalui PdP pengutaraan masalah matematik, termasuklah memberi peluang untuk melihat masalah matematik dari sudut yang berbeza, menggalakkan pemikiran kreatif serta dapat menghubungkan konsep matematik dengan kehidupan sebenar. Di samping itu, kajian-kajian lepas juga melaporkan pengutaraan masalah matematik merupakan salah satu pedagogi yang menyumbang kepada peningkatan KBAT (Ghasempour, Bakar dan Jahanshahloo, 2013; Nardone dan Lee, 2011). Bagaimanapun, masih terdapat banyak ruang yang boleh diterokai bagi mengukuhkan dapatan-dapatan kajian mengenai kemahiran berfikir aras tinggi dan pengutaraan masalah matematik bagi membolehkan ia diaplikasi dalam bidang pendidikan khususnya dalam pendidikan Matematik.

## 1.2 Latar Belakang Masalah

Kemahiran berfikir aras tinggi (KBAT) merupakan kemahiran yang diperlukan oleh pelajar dalam mengharungi cabaran alaf ke 21. Para pelajar diharapkan dapat menggunakan kognisi mereka secara maksimum dengan membuat refleksi secara kritikal, menaakul secara empirikal, cerdas berfikir secara kolektif, dan berkemahiran menggunakan metakognitif (Cookson Jr, 2009). Menurut Brookhart (2010), KBAT meliputi pemikiran kritikal, logikal, reflektif, metakognisi dan kreatif yang mana seseorang individu perlu menghadapi masalah yang tidak jelas atau dilemma. Collins (2014) pula menyatakan bahawa KBAT memerlukan individu untuk menggunakan pengetahuan untuk memanipulasi maklumat bagi mendapatkan jawapan dalam situasi yang berlainan. Secara amnya, KBAT merujuk kepada kemahiran berfikir pada aras atau peringkat yang lebih daripada sekadar menghafal fakta ataupun mengulang sesuatu kepada orang lain sebaliknya menggunakan sesuatu fakta yang sedia ada. Fakta tersebut bukan sahaja perlu difahami, malah ia juga perlu dikaitkan dengan fakta lain yang berkaitan, dikategori, dimanipulasi dan seterusnya digunakan semula bagi menyelesaikan sesuatu masalah baru yang dihadapi.

Dalam usaha untuk memastikan kualiti pendidikan yang ditawarkan adalah setanding dengan pendidikan antarabangsa, Malaysia juga tidak terkecuali dalam menekankan aspek KBAT dalam sistem pendidikan. Menurut KPM (2013), aspek kemahiran berfikir kurang diberikan perhatian dalam PdP menyebabkan para pelajar tidak mampu untuk mengaplikasikan ilmu pengetahuan dan berfikir secara kritis di luar konteks akademik. Pernyataan ini adalah selari dengan kajian yang dijalankan oleh Rahil, Pihie, Elias dan Konting (2004) yang mendapati bahawa kebanyakan guru di Malaysia tidak tahu bagaimana menggabungkan kemahiran berfikir dalam strategi pengajaran mereka. Mereka juga dikatakan tidak yakin dalam menerapkan KBAT kepada pelajar (Rajendran, 2001) manakala Kiong, Yunos, Hassan, Heong, Hussein dan Mohamad (2012) pula yang mendapati bahawa kemahiran berfikir bagi pelajar menengah rendah di Malaysia adalah masih pada tahap yang rendah. Hal ini adalah dipengaruhi oleh faktor pembelajaran pelajar yang masih didominasi oleh pembelajaran secara konvensional.

Isu yang sama juga turut berlaku dalam pendidikan Matematik. Menurut Tengku Zawawi (2005), kebanyakan guru Matematik menganggap bahawa pelajar memahami pelajaran jika mereka dapat menyelesaikan masalah dan tidak memahami pelajaran jika tidak menyelesaikannya. Abdul Halim dan Mohini (2007) pula menyatakan bahawa guru Matematik berpendapat bahawa adalah penting untuk mereka menghabiskan sukatan pelajaran seawal mungkin supaya pelajar dapat diberikan latihan secukupnya sebelum menghadapi peperiksaan manakala para pelajar juga didapati lebih cenderung untuk memberi tumpuan terhadap hasil akhir yang diperoleh (Ellerton, 2013; Nafisah dan Zulkarnain, 2012; Skemp, 1962). Oleh itu, pengajaran dan pembelajaran Matematik hanya memberikan penekanan kepada latihan menyelesaikan masalah sahaja yang menyebabkan kefahaman pelajar terhadap konsep matematik mungkin tidak kekal. Para pelajar juga mungkin gagal menyelesaikan masalah yang sama pada waktu lain kerana mereka tidak digalakkan untuk menggunakan kemahiran berfikir untuk menyelesaikan tugas matematik yang berkaitan. Kurangnya penekanan terhadap KBAT dalam PdP juga boleh dilihat daripada keputusan pentaksiran antarabangsa *Trends in International Mathematics and Science Study* (TIMSS).

TIMSS telah muncul sebagai kaedah perbandingan langsung tentang kualiti keberhasilan pendidikan bagi mata pelajaran Matematik dan Sains seluruh dunia. Jadual 1.1 menunjukkan perbandingan dapatan TIMSS 2003, 2007 dan 2011 pelajar Malaysia bagi mata pelajaran Matematik.

**Jadual 1.1:** Perbandingan TIMSS 2003 - 2011

	<b>TIMSS 2003</b>	<b>TIMSS 2007</b>	<b>TIMSS 2011</b>
Kedudukan Malaysia	10	20	26
Bilangan negara terlibat	45	49	45
Skor purata Malaysia	<b>508</b>	<b>474</b>	<b>440</b>
Skala purata TIMSS	500	500	500

Sumber : Mullies, Martin, Foy dan Arora (2012).



Daripada Jadual 1.1, didapati skor purata pelajar Malaysia adalah menurun bagi ketiga-tiga tahun pentaksiran, malah bagi TIMSS 2007 dan TIMSS 2011, didapati skor purata pelajar Malaysia adalah di bawah skor purata antarabangsa. Ini disusuli penurunan dari segi kedudukan negara dengan TIMSS 2011 menunjukkan Malaysia berada di kelompok 20% terendah. Dalam laporan TIMSS 2011 oleh Mullis *et al.*, (2012), 55% peratus pelajar Tingkatan Dua di Malaysia menyatakan aktiviti Matematik tertumpu kepada menghafal formula, prosedur, dan fakta. Keadaan ini secara tidak langsung memberikan input bahawa pelajar kurang berpeluang untuk mengaplikasikan KBAT dalam pembelajaran. Untuk mengaplikasikan KBAT, ianya memerlukan proses pengajaran dan pembelajaran yang mencabar kognitif pelajar (Brookhart, 2010; Weiss, 2003). Manakala keputusan terkini TIMSS 2015 pula telah memperlihatkan peningkatan di mana Malaysia memperoleh skor purata 465 iaitu jika dibandingkan dengan TIMSS 2011 (peningkatan skor purata sebanyak 25 mata). Dapatan ini secara tidak langsung menunjukkan bahawa prestasi pelajar Malaysia telah meningkat dan Malaysia juga telah diiktiraf sebagai 18 negara yang menunjukkan peningkatan pencapaian berbanding TIMSS 2011. Walaupun begitu, skor purata Malaysia adalah masih lagi di bawah skor purata TIMSS iaitu 500.

Di Malaysia, kajian terhadap kemahiran berfikir aras tinggi juga mula diberi perhatian oleh para penyelidik. Kajian yang dijalankan oleh Abdul Halim, Nur Liyana dan Marlina (2015) mendapati bahawa para pelajar menghadapi kesukaran dalam menyelesaikan masalah matematik yang beraras tinggi bagi tajuk pecahan. Hal ini adalah kerana mereka didapati menghadapi masalah untuk menghubungkan antara maklumat yang ada dengan penggunaan strategi penyelesaian masalah yang bersesuaian. Manakala kajian oleh Siti Nadia (2015) pula mendapati bahawa faktor pelajar yang tidak yakin apabila mereka diberikan masalah yang memerlukan mereka berfikir pada aras yang tinggi merupakan faktor utama yang menghalang guru Bahasa Inggeris mengintegrasikan KBAT dalam PdP. Selain itu, kajian Heong, Othman, Yunos, Kiong, Hassan dan Mohamad (2011) mendapati bahawa tahap KBAT bagi pelajar aliran teknikal adalah rendah berdasarkan elemen berfikir Marzano. Kajian Hal ini menunjukkan bahawa penguasaan KBAT dalam kalangan pelajar merentas kurikulum adalah kurang memuaskan.

Selain itu, terdapat juga kajian-kajian yang menunjukkan bahawa pelajar cemerlang akademik juga mengalami masalah menguasai KBAT. Menurut Lembaga Peperiksaan Malaysia (2015), pelajar cemerlang akademik juga tidak dapat menguasai aras pemikiran sintesis, analisis dan penilaian dengan baik. Dapatan ini adalah hampir sama dengan kajian kes yang dijalankan oleh Norulbiah, Zaleha, Zaidatun dan Mohammad Nihra (2016) di mana mendapati bahawa pelajar Sekolah Berasrama Penuh (SBP) mengalami masalah dalam menyelesaikan masalah matematik beraras tinggi malahan kajian yang dijalankan oleh Wan Norehan (2013) juga mendapati bahawa pelajar cemerlang akademik mengalami kesukaran membuat telahan dan andaian dalam menyelesaikan masalah matematik. Situasi ini menunjukkan bahawa bukan hanya pelajar lemah dan sederhana yang mengalami masalah menguasai KBAT, ia juga berlaku dalam kalangan pelajar cemerlang akademik.

Menurut Kementerian Pendidikan Malaysia (KPM), kemahiran berfikir aras tinggi (KBAT) adalah merujuk kepada mengaplikasi, menganalisis, menilai, dan mencipta berdasarkan kepada Taksonomi Bloom Semakan Semula (Anderson dan Krathwohl, 2001). Bagi menggalakkan pelajar untuk berfikir pada aras yang tinggi dalam PdP Matematik, adalah perlu bagi guru merancang soalan, tugas dan aktiviti yang menuntut pelajar berfikir, berlatih berfikir secara berterusan dan menilai pemikiran mereka dan pemikiran individu yang lain. Para pelajar juga diharapkan dapat mencipta atau menghasilkan sesuatu hasil daripada pengetahuan yang dimiliki. Oleh itu, penekanan terhadap PdP Matematik bukan hanya melahirkan pelajar yang berkeupayaan menyelesaikan masalah tetapi lebih kepada kemahiran berfikir dengan menggunakan fakta dan pengetahuan yang mereka memiliki serta menghasilkan sesuatu daripada apa yang telah dipelajari. Salah satu kaedah PdP yang memenuhi ciri-ciri yang dinyatakan ialah PdP pengutaraan masalah matematik.

Menurut Bonotto (2011, 2013), pengutaraan masalah matematik ditakrifkan sebagai proses menggunakan pengetahuan matematik dan interpretasi bagi mengutarakan masalah yang bermakna manakala dalam kajian-kajian Gonzales (1994, 1996), Silver (1994), Silver, Mamona-Downs, Leung dan Kenney (1996) dan Stickles (2011), mereka menjelaskan maksud mengutarakan masalah matematik sebagai membina masalah baru (*generation*) atau mengungkap semula masalah yang

lama (*reformulation*). Pengutaraan masalah matematik memberi peluang kepada pelajar untuk meneroka ilmu Matematik dengan lebih mendalam lagi, malah mereka dapat bertindak sebagai ahli matematik yang sentiasa cuba mengutarakan masalah-masalah baru daripada masalah yang sedia ada (Brown dan Walter 1983, 2005; Polya, 2014).

Aktiviti mengutarakan masalah merupakan salah satu alternatif yang dapat membina kekuatan matematik dalam diri pelajar. Usulan daripada itu, *National Council of Teachers of Mathematics* (2000), meminta guru agar memberikan peluang kepada pelajar berfikir secara matematik dan membina pengetahuan melalui aktiviti mengutarakan masalah matematik dalam proses pengajaran dan pembelajaran. Pendekatan ini dikatakan mampu membina individu yang boleh berfikir, menyusun, dan mengawal pemikiran mereka (Blum dan Niss, 1991). Menurut Rohana, Munirah dan Ayminshadora (2009), banyak faedah yang diperoleh melalui aktiviti pengutaraan masalah matematik dan salah satu daripadanya adalah ia membantu memahami corak pemikiran pelajar dan strategi penyelesaian masalah yang digunakan. Kilpatrick (1987) dan Brown dan Walter (2005) pula menyatakan bahawa mengutarakan masalah merupakan komponen dalam penyelesaian masalah dan ia merupakan nadi dalam menjalankan aktiviti matematik. Malah Polya (2014) sendiri telah mengenal pasti pengalaman mengutarakan masalah sebagai pengalaman yang penting dalam pembelajaran matematik. Kajian-kajian lepas juga menunjukkan bahawa pengutaraan masalah matematik dapat meningkatkan kemahiran penyelesaian masalah matematik (Brown dan Walter, 2005; Cai, 1998; Cai dan Brook, 2006; Cai dan Hwang, 2002; Leung dan Silver, 1997; Rohana, Munirah dan Ayminsyadora, 2009; Silver, 1994; Silver dan Cai, 2005; Yuan dan Sriraman, 2011).

Pengutaraan masalah matematik terhasil daripada kajian penyelidik-penyelidik dalam bidang Matematik yang merasakan PdP yang hanya melibatkan penyelesaian masalah matematik bukan lagi pendekatan yang berkesan sebaliknya ia memerlukan integrasi atau gabungan bersama-sama dengan aktiviti pengutaraan masalah matematik (Arikan dan Unal, 2015). Hal ini adalah kerana pelbagai proses kognitif dan metakognitif terlibat semasa mengutarakan masalah. Proses pemilihan, pengklasifikasian, melakukan transformasi, membuat perkaitan, membuat penelitian dan seterusnya mengutarakan masalah merupakan sesuatu aktiviti kognitif yang

kompleks (Mestre, 2002; Pittalis, Christou, Mousoulides dan Pitta-Pantazi, 2004; Ramírez, 2006). Melalui proses yang kompleks ini, para pelajar dapat memahami sesuatu isi kandungan secara lebih mendalam (Ramírez, 2006) serta mencabar daya intelektual mereka (Arikan dan Unal, 2014). Kajian-kajian seperti Chin dan Kayalvizhi (2002), Bonotto (2008) dan Ghasempour et al. (2012) menunjukkan bahawa KBAT pelajar boleh dijana melalui pengutaraan masalah matematik. Manakala kajian terkini yang dijalankan oleh Norulbiah, Zaleha, Zaidatun dan Mohammad Nihra (2017) menunjukkan wujudnya hubungan antara KBAT dengan pengutaraan masalah matematik. Namun, kajian-kajian ini tidak menyatakan dengan jelas bagaimana KBAT pelajar dapat dijana melalui pengutaraan masalah matematik.

Menyediakan masalah kepada pelajar merupakan satu cabaran kepada guru. Menurut Xia *et al.*, (2007), keupayaan guru untuk mengutarakan masalah yang dapat menggalakkan pemikiran yang kritis serta kreatif masih agak kabur. Kajian yang dijalankan oleh Faridah (2013) terhadap 175 orang guru Maktab Rendah Sains Mara (MRSM) pula mendapati bahawa bentuk masalah yang dijanakan oleh guru tertumpu kepada konteks aktiviti persekolahan (21.8%), ukuran kecenderungan memusat (16.6%), dan tahap mengaplikasi pengetahuan sahaja (48.5%). Dengan yang demikian, masalah yang dijanakan oleh guru tidak menjurus kepada masalah statistik yang memerlukan daya pemikiran yang tinggi. Dapatan kajian ini adalah selari dengan kajian oleh Thompson (2008) yang mendapati para guru mengutarakan 55% masalah matematik yang memerlukan pelajar berfikir pada aras yang rendah walaupun arahan yang jelas diberikan supaya mereka mengutarakan masalah matematik yang beraras tinggi. Malah kajian Stickles (2011) juga menunjukkan bahawa 40% masalah yang diutarakan oleh guru bukan merupakan masalah matematik. Ini menunjukkan bahawa kemahiran mengutarakan masalah matematik oleh para guru masih lagi rendah. Tambahan pula, Ghasempour dan Md Nor (2013) berpendapat bahawa masih lagi kurang kajian yang dapat membantu guru dalam mereka bentuk aktiviti pengutaraan masalah matematik dalam proses PdP supaya kaedah ini dapat diimplementasi dengan berkesan dalam kelas matematik. Kajian-kajian yang sedia ada mengenai pengutaraan masalah matematik oleh guru hanya bertumpu kepada keupayaan guru dalam mengutarakan masalah matematik (Abu-Elwan, 1999; Gonzales, 1996; Grundmeier, 2003; Silver dan Cai, 1996; Wessels dan Nieuwoudt, 2010) dan kreativiti guru dalam mengutarakan masalah matematik (Dickman, 2014;

Faridah, 2013; Sequera, Giménez dan Servat, 2005; Silver, 1997). Pengutaraan masalah matematik seharusnya dilaksanakan dalam kalangan pelajar agar mereka sebenarnya yang akan mengutarakan masalah dan bukannya guru.

Aktiviti pengutaraan masalah matematik juga dapat memberikan peluang kepada pelajar untuk meneroka ilmu matematik secara lebih mendalam. Mereka juga diberi peluang untuk bertindak sebagai ahli matematik yang sentiasa cuba mengutarakan masalah-masalah baru daripada masalah yang sedia ada (Brown dan Walter 1983, 2005; Polya, 2014). Menurut Hsiao, Hung, Land an Jeng (2013), keupayaan pelajar dalam mengutarakan masalah matematik masih lagi pada tahap yang rendah malahan Singer, Ellerton, Cai dan Leung (2011) juga mendapati bahawa masih terdapat pelajar yang tidak dapat mengutarakan masalah matematik walaupun tugas yang diberikan adalah jelas. Manakala kajian Akay dan Boz (2009) pula mendapati bahawa para pelajar lebih cenderung untuk mengutarakan masalah matematik yang mudah untuk diselesaikan. Manakala kajian yang dijalankan oleh Norulbiah dan Effandi (2016) serta kajian Cankoy (2014) terhadap pelajar cemerlang Matematik menunjukkan bahawa golongan ini juga menghadapi kesukaran dalam mengutarakan masalah matematik dengan baik. Oleh hal yang demikian, kajian yang lebih mendalam melibatkan pelajar cemerlang Matematik ini adalah perlu dijalankan bagi mengatasi kesukaran pelajar dalam pembelajaran pengutaraan masalah matematik.

Jika ditelusuri kajian-kajian terhadap keupayaan pelajar dalam mengutarakan masalah di Malaysia, penyelidik-penyelidik seperti Effandi dan Norulbiah (2011), Ilfi dan Md Nor (2009) menjalankan kajian terhadap pelajar sekolah menengah manakala Rohana *et al.*, (2009) terhadap pelajar sekolah rendah menunjukkan bahawa pelajar dapat mengutarakan masalah matematik walaupun tidak pernah didedahkan dengan kaedah pembelajaran tersebut. Namun, kajian-kajian ini hanya tertumpu kepada keupayaan pelajar dalam mengutarakan masalah, kajian lebih mendalam tentang analisis kualiti masalah yang diutarakan masih kurang dan isu ini perlu diperhalusi supaya dapat memberikan maklumat tentang kualiti masalah yang dapat diutarakan oleh pelajar.

Menurut Harpen dan Presmeg (2013), aktiviti pengutaraan masalah matematik tidak bergantung sepenuhnya kepada pengetahuan yang dimiliki oleh pelajar tersebut, ia juga bergantung kepada kemahiran berfikir yang digunakan dalam mengutarakan masalah matematik (Huang *et al.*, 2014) manakala Lewis, Petrina dan Hill (1998) pula berpendapat pengutaraan masalah tidak memerlukan langkah-langkah tertentu yang perlu diikuti kerana ia lebih bersifat kreatif. Namun, penyelidik percaya proses berfikir aras tinggi pelajar secara umum mungkin diperlukan bagi membantu pelajar dalam mengutarakan masalah matematik yang berkualiti. Berdasarkan maklumat dan senario yang telah dinyatakan, terdapat petunjuk yang jelas bahawa perlunya wujud satu panduan yang dapat membantu pelajar berfikir bagi mengutarakan masalah matematik yang berkualiti. Tambahan pula, Akay dan Boz (2009), Cai *et al.*, (2013) dan Singer *et al.*, (2011) menyatakan bahawa masih kurang kajian tentang bagaimana proses berfikir pelajar dalam mengutarakan masalah matematik. Berlandaskan kepada kepentingan inilah maka kajian ini memberikan tumpuan untuk menghasilkan kerangka kerja proses KBAT dalam mengutarakan masalah matematik yang berkualiti bagi membantu pelajar khususnya pelajar cemerlang matematik menggunakan KBAT dalam mengutarakan masalah matematik.

Tugasan matematik yang diberikan kepada pelajar mempengaruhi kemahiran berfikir pelajar dan pembelajaran yang sepatutnya dicapai oleh pelajar (Stein, Grover dan Henningsen, 1996). Namun, kebanyakan tugasan matematik yang diberikan kepada pelajar hanya menekankan pemikiran aras rendah seperti mengingat semula fakta dan masalah matematik yang rutin (Breen dan O'Shea, 2010; Ghasempour *et al.*, 2012; Thompson, 2008). Menurut Brookhart (2010) dan Zohar dan Dori (2003), para pelajar harus diberikan tugasan yang lebih kompleks untuk menjana KBAT.

Dalam kelas Matematik, kaedah PdP pengutaraan masalah matematik dilaksanakan dalam pelbagai cara menggunakan strategi-strategi tertentu dan salah satunya adalah melalui tugasan pengutaraan masalah matematik. Tugasan pengutaraan masalah matematik merupakan salah satu alternatif tugasan matematik yang memerlukan para pelajar menggunakan idea mereka sendiri dan seterusnya mengutarakan masalah matematik yang baru. Menurut Leung dan Silver (1997),

tugas pengutaraan masalah matematik yang diberikan mempengaruhi kualiti masalah yang diutarakan oleh pelajar.

Tugas pengutaraan masalah matematik merupakan salah satu elemen yang penting dalam PdP pengutaraan masalah matematik. Salah satu punca kegagalan pelajar dalam mengutarakan masalah matematik dengan baik ialah tugas pengutaraan masalah matematik yang dihasilkan tidak jelas serta tidak mampu untuk mendorong mereka untuk mengutarakan masalah matematik yang berkualiti (Leung dan Silver, 1997; Silver, 2013). Hal ini adalah disebabkan oleh kurangnya pengetahuan guru tentang pengutaraan masalah matematik dan pendedahan tentang kemahiran yang diperlukan untuk mengendalikan tugas pengutaraan masalah matematik (Beal dan Cohen, 2012). Tanpa pengetahuan dan kemahiran yang diperlukan, tugas pengutaraan masalah matematik yang dihasilkan tidak mampu mendorong pelajar menghasilkan masalah matematik yang baik dan berkualiti (Stein, Smith, Henningsen dan Edward, 2009). Menurut Ghasempour dan Md Nor (2013), tugas pengutaraan masalah matematik dapat membantu pelajar dalam menjana KBAT kerana ia memerlukan para pelajar untuk memindahkan pengetahuan dan kefahaman mereka dalam mengutarakan masalah matematik. Para pelajar juga lebih bertanggungjawab terhadap pembelajaran mereka serta perlu lebih aktif dalam membina pengetahuan melalui penerokaan sendiri dalam mengutarakan masalah matematik. Walaupun tugas pengutaraan masalah matematik merupakan salah satu strategi yang digunakan dalam PdP pengutaraan masalah matematik, namun masih kurang kajian yang mengkaji tentang penggunaan tugas yang berbeza dan kesannya terhadap pelajar (Singer *et al.*, 2011).

Selain itu, dalam konteks kajian ini, penyelidik memfokuskan kepada tajuk Statistik Tingkatan Dua. Statistik mula didedahkan pada peringkat sekolah rendah di mana para pelajar diperkenalkan kepada asas-asas mengendalikan data seperti mencari min dan julat. Ia selanjutnya diperluas pada peringkat menengah iaitu dalam sukatan pelajaran Tingkatan Dua, Tiga, dan Empat dalam kurikulum Matematik dan sukatan pelajaran Tingkatan Empat dalam kurikulum Matematik Tambahan (KPM, 2004a, 2004b, 2004c, 2004d). Hal ini menunjukkan bahawa statistik antara cabang ilmu Matematik yang diberi tumpuan dalam sistem pendidikan di negara kita. Namun, laporan kajian TIMSS-R (NCTM, 1999) menunjukkan pelajar Tingkatan

Dua di Malaysia mempunyai pencapaian yang paling rendah bagi tajuk analisis data dan statistik berbanding dengan tajuk algebra, pengukuran dan nombor. Begitu juga dengan dapatan TIMSS 2011 menunjukkan bahawa pelajar Malaysia boleh menterjemahkan dan membaca graf atau jadual tetapi konsep pengurusan data tidak dikuasai dengan baik. Keputusan terkini TIMSS 2015 juga menunjukkan bahawa tajuk data dan peluang merupakan tajuk yang mempunyai skor purata yang paling rendah iaitu 451 jika dibandingkan dengan tajuk-tajuk lain iaitu nombor (472), algebra (467) dan geometri (455).

PdP Statistik akan menjadi tidak bermakna sekiranya ia hanya melibatkan teori dan menghafalan formula semata-mata. Ia seharusnya melibatkan pelajar itu sendiri mengolah data, memaparkan data dan menginterpretaikan data (Watson, 2013). Pengolahan data amat penting dalam statistik dan pelajar seharusnya mampu mengendalikannya dengan baik (Franklin dan Garfield, 2006). Menurut Neumann, Hood dan Neumann (2013), pembelajaran statistik akan menjadi lebih menarik sekiranya pelajar berpeluang mengendalikan data dan mewakili data tersebut dalam bentuk yang lebih ringkas seperti jadual atau grafik. Pelajar juga seharusnya dapat menggabungkan isi kandungan matematik dan konsep statistik, agar mereka bukan setakat memahami fakta dan menguasai konsep matematik, malah menguasai konsep statistik sebagai ilmu tentang gaya pemikiran dalam mengendalikan data (Mooney 2010). Tambahan pula, isu-isu harian dan kajian yang dijalankan oleh pihak kerajaan melibatkan data yang besar yang memerlukan seseorang itu berfikir secara kritikal dengan berkeupayaan menganalisis data, mempamerkan data serta menginterpretaikan data. Hal ini menunjukkan bahawa pentingnya KBAT dalam bidang statistik dalam dunia yang sentiasa berkembang dan menuju kepada penambahbaikan dalam apa jua urusan.

PdP pengutaraan masalah matematik merupakan pedagogi Matematik yang perlu diterokai dan guru masih memerlukan garis panduan serta bagaimana untuk mengajar menggunakan kaedah ini manakala pelajar juga perlu dibimbing agar mereka dapat mengutarakan masalah matematik yang berkualiti yang menjurus penggunaan pemikiran aras tinggi. Kajian yang dijalankan oleh Menon (2007) menunjukkan pelajar mampu mengutarakan masalah matematik yang lebih kompleks dibandingkan dengan masalah yang terdapat di dalam buku teks jika mereka telah



terbiasa dengan kaedah PdP pengutaraan masalah matematik. Salah satu pendekatan yang boleh digunakan untuk mengaplikasikan PdP pengutaraan masalah matematik ialah melalui pendekatan inkuiri terbimbing oleh Hanson (2006). Menerusi pendekatan inkuiri terbimbing oleh Hanson (2006), pelajar dapat mengutarakan masalah matematik secara teratur dan sistematik. Oleh itu, kajian ini berhasrat untuk memperkenalkan PdP pengutaraan masalah matematik dengan pendekatan inkuiri terbimbing oleh Hanson (2006) melalui modul yang dihasilkan. Dengan menggunakan modul, guru diharapkan dapat mengajar topik Statistik melalui tugas pengutaraan masalah matematik yang telah disusun bagi mencapai objektif yang ditetapkan dan diharapkan dapat menjana KBAT dalam kalangan pelajar.

### **1.3 Pernyataan Masalah**

KBAT memerlukan para pelajar untuk mengaplikasikan idea dan konsep yang mereka ada kepada situasi yang berbeza. Ia amat penting untuk diterapkan kepada pelajar kerana dapat membentuk pelajar yang lebih berpengetahuan dan bertanggungjawab terhadap pembelajaran mereka di samping memperkembangkan kognitif. Namun, kajian lepas menunjukkan bahawa para guru mengalami kesukaran untuk menggabungkan KBAT dalam proses PdP mereka (Rahil *et al.*, 2004; Rajendran, 2001) kerana tidak memahami konsep kemahiran berfikir (Donovan dan Bransford, 2005). Hal ini secara tidak langsung mempengaruhi KBAT pelajar kerana menurut Koh *et al.*, (2006) pedagogi guru yang menekankan KBAT juga mempengaruhi proses berfikir para pelajar. Tambahan pula, isu penguasaan KBAT berlaku merentas kurikulum dan ia juga didapati bukan hanya berlaku dalam kalangan pelajar yang lemah dan sederhana sahaja, malahan pelajar yang cemerlang akademik juga mengalami masalah yang hampir sama. Oleh itu, adalah penting untuk meneroka pedagogi yang boleh diamalkan oleh para guru dalam usaha meningkatkan KBAT dalam kalangan pelajar.

Pedagogi yang efektif adalah antara elemen utama penerapan KBAT dalam pendidikan. Kajian literatur menunjukkan bahawa terdapat sebilangan penyelidik

dalam bidang pendidikan matematik menyatakan PdP pengutaraan masalah matematik merupakan salah satu pedagogi yang dapat menyumbang kepada peningkatan KBAT pelajar (Chin dan Kayalvizhi, 2002; Ghasempour, Md Nor dan Jahanshahloo, 2013; Ghasempour *et al.*, 2012; Nardone dan Lee, 2011). Namun begitu, panduan yang jelas adalah masih diperlukan dalam mengutarakan masalah matematik khususnya proses KBAT dalam mengutarakan masalah matematik yang berkualiti.

Kajian yang dilakukan ini adalah difokuskan kepada topik Statistik. Kepentingan bidang statistik ini tidak boleh disangkal kerana kepenggunaannya dalam kehidupan seharian (Garfield, 1995; Muhammad Faiz, 2011; Neumann *et al.*, 2013; Rasfield 2001). Walau bagaimanapun, kebanyakan pelajar tidak meminati subjek ini serta menganggap subjek ini sukar dan abstrak bagi mereka (Chan dan Zaleha, 2012). Namun begitu, Dickerson (1999) berpendapat pengalaman mengutarakan masalah statistik memberi peluang kepada pelajar menggunakan kemahiran berfikir dengan mengaitkan sesuatu yang abstrak kepada sesuatu lebih bermakna.

Merujuk perbincangan di atas jelas menunjukkan bahawa wujudnya masalah penguasaan KBAT dalam kalangan pelajar dan ia juga dialami oleh pelajar cemerlang akademik. Oleh itu, kajian ini bertujuan mengenalpasti tahap KBAT pelajar cemerlang matematik dan keberkesanan PdP pengutaraan masalah matematik dalam menjana KBAT pelajar. Kajian ini juga menfokuskan kepada topik Statistik. Di samping itu, kajian ini juga memfokuskan proses KBAT yang digunakan oleh pelajar cemerlang matematik dalam mengutarakan masalah matematik yang berkualiti. Akhir sekali, melalui kajian yang dijalankan ini penyelidik berhasrat untuk menghasilkan kerangka proses KBAT pelajar cemerlang matematik dalam mengutarakan masalah yang berkualiti.

#### **1.4 Objektif Kajian**

Secara ringkasnya, objektif kajian ini ialah :

- (i) Mengenal pasti tahap kemahiran berfikir aras tinggi (KBAT) pelajar Tingkatan Dua Sekolah Berasrama Penuh (SBP).
- (ii) Menilai keberkesanan PdP pengutaraan masalah matematik dalam menjana kemahiran berfikir aras tinggi (KBAT) pelajar Tingkatan Dua Sekolah Berasrama Penuh (SBP).
- (iii) Mengenal pasti proses kemahiran berfikir aras tinggi (KBAT) pelajar Tingkatan Dua Sekolah Berasrama Penuh (SBP) dalam mengutarakan masalah matematik yang berkualiti.
- (iv) Membangunkan kerangka proses kemahiran berfikir aras tinggi (KBAT) pelajar Tingkatan Dua Sekolah Berasrama Penuh (SBP) dalam mengutarakan masalah matematik yang berkualiti.

#### **1.5 Persoalan Kajian**

Oleh itu, persoalan-persoalan kajian yang ingin dijawab oleh kajian ini adalah seperti berikut:

- (i) Apakah tahap kemahiran berfikir aras tinggi (KBAT) bagi pelajar Tingkatan Dua SBP secara keseluruhan?
- (ii) Apakah tahap kemahiran berfikir aras tinggi (KBAT) bagi pelajar Tingkatan Dua SBP berdasarkan dimensi kognitif KBAT?
- (iii) Adakah PdP pengutaraan masalah matematik berkesan dalam menjana kemahiran berfikir aras tinggi (KBAT) pelajar Tingkatan Dua SBP secara keseluruhan?
- (iv) Adakah PdP pengutaraan masalah matematik berkesan dalam menjana kemahiran berfikir aras tinggi (KBAT) pelajar Tingkatan Dua SBP berdasarkan dimensi kognitif KBAT?

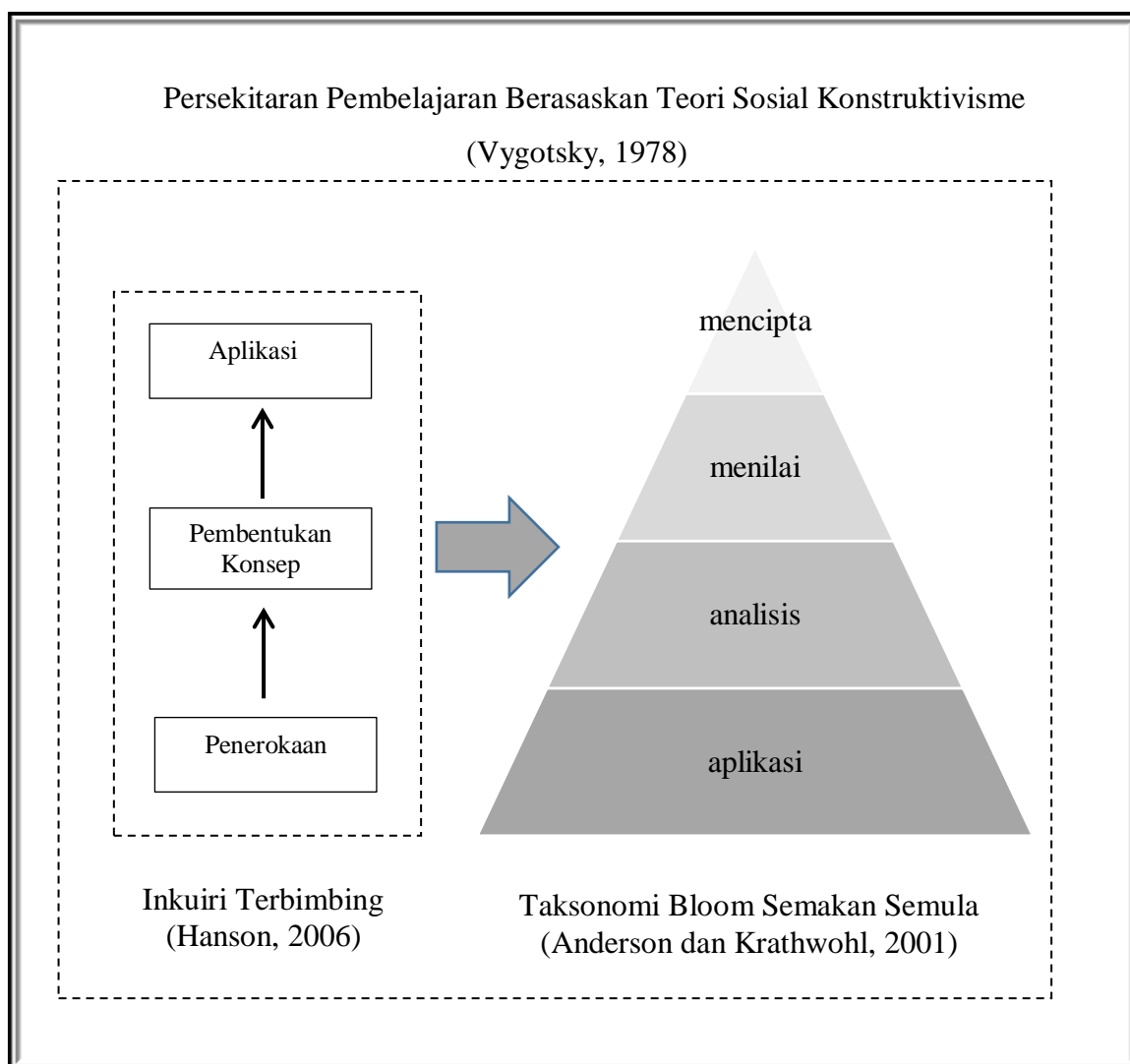
- (v) Apakah proses kemahiran berfikir aras tinggi (KBAT) pelajar Tingkatan Dua SBP dalam mengutarakan masalah matematik yang berkualiti?
- (vi) Apakah kerangka proses kemahiran berfikir aras tinggi (KBAT) pelajar Tingkatan Dua SBP dalam mengutarakan masalah matematik yang berkualiti?

## 1.6 Kerangka Teori Kajian

Menurut Creswell (2007), kerangka teori adalah satu koleksi teori dan konsep yang digunakan dalam membentuk kajian yang dijalankan. Kerangka teori kajian ini dibina untuk memberi penerangan mengenai perhubungan yang komprehensif antara Teori Konstruktivisme Sosial (Vygotsky, 1978), pendekatan Inkuiri Terbimbing (Hanson, 2006) dan Taksonomi Bloom Semakan Semula (Anderson dan Krathwohl, 2001). Kesemua teori dan pendekatan ini akan dibincangkan secara mendalam bagaimana setiap satunya dapat diaplikasikan dalam persekitaran PdP pengutaraan masalah matematik bagi menjana KBAT pelajar. Rajah 1.1 menunjukkan ketiga-tiga teori yang mendasari kajian yang dijalankan.

Teori konstruktivisme sosial adalah bersifat sosial dan dipelopori oleh Lev Semyonovich Vygotsky yang menekankan bahawa interaksi sosial memainkan peranan yang penting dalam membantu memperkembangkan kognitif individu. Dalam persekitaran PdP pengutaraan masalah matematik, interaksi sosial adalah diperlukan. Hal ini adalah kerana pembelajaran pengutaraan masalah matematik merupakan kaedah pembelajaran yang masih baru kepada pelajar (Guvercin dan Verbovskiy, 2014; Hasan dan Arikan, 2015) dan interaksi sosial ini boleh wujud melalui perbincangan dalam mengutarakan masalah matematik. Menurut Voltz *et al.*, (2010), seseorang itu perlu berinteraksi dengan orang lain untuk membantu pembentukan ilmu pengetahuan yang diinginkan. Perbincangan yang diwujudkan dalam persekitaran yang kondusif dapat membantu pelajar untuk membina skema kefahaman dalam pembelajaran matematik (Carter, 2005). Selain itu, kemahiran berkomunikasi secara matematik dapat diterapkan di samping kemahiran menaakul

dan menyelesaikan masalah (Dickerson, 1999). Dalam menjalankan aktiviti pengutaraan masalah matematik, para pelajar memerlukan bantuan daripada guru dan rakan sebaya yang lebih berpengetahuan bagi membantu mereka untuk mengutarakan masalah matematik yang berkualiti. Ini dapat dilakukan melalui perbincangan antara pelajar dengan pelajar dan pelajar dengan guru. Selain itu, para pelajar juga diberi peluang bertanya soalan kepada guru sekiranya mereka menghadapi kesukaran dalam menyiapkan tugas pengutaraan masalah matematik.



**Rajah 1.1:** Kerangka Teori Kajian

Senario ini akan melenyapkan miskonsepsi mereka semasa PdP pengutaraan masalah matematik sedang berlangsung. Oleh itu, interaksi sosial adalah amat penting dalam persekitaran PdP pengutaraan masalah matematik di mana ia akan mencetuskan resolusi konflik dan seterusnya membantu pelajar mencapai peringkat kognitif yang lebih tinggi.

Inkuiri merupakan salah satu cabang daripada teori konstruktivisme. Ia menekankan penglibatan aktif pelajar, penyoalan serta penerokaan dalam proses pengajaran dan pembelajaran. Walaupun inkuiri sering diaplikasikan dalam pembelajaran sains (Abd-El-Khalick *et al.*, 2004; Hofstein dan Lunetta, 2003), namun ia juga boleh diimplementasikan dalam bidang-bidang yang lain seperti Matematik (Berg dan Grevholm, 2012).

Pengutaraan masalah matematik merupakan salah satu pendekatan yang dikaitkan dengan inkuiri (Brown dan Walter, 2014; English, 2003; Singer, Ellerton dan Cai, 2013; Yerushalmy, Chazan dan Gordon, 1990). Hal ini disebabkan oleh pengutaraan masalah matematik menepati ciri-ciri pembelajaran inkuiri yang menggalakkan penyoalan serta menekankan penglibatan aktif pelajar. Selain itu, dalam pengutaraan masalah matematik, para pelajar juga perlu meneroka konsep matematik dalam proses mengutarakan masalah matematik. Menyedari bahawa pentingnya pelaksanaan PdP pengutaraan masalah matematik secara teratur dan sistematik, maka penyelidik berhasrat untuk mengaplikasikan PdP pengutaraan masalah matematik berdasarkan kitaran pembelajaran inkuiri terbimbing sepertimana yang dicadangkan oleh Hanson (2006).

Hanson (2006) menyatakan bahawa terdapat tiga fasa dalam kitaran pembelajaran inkuiri terbimbing iaitu penerokaan (*exploration*), pembentukan konsep (*concept invention or formation*), dan aplikasi (*application*). Jadual 1.2 menunjukkan penerangan tentang setiap fasa dalam kitaran pembelajaran inkuiri terbimbing oleh Hanson (2006).

Melalui fasa pembelajaran inkuiri terbimbing oleh Hanson (2006), pelajar akan diberi peluang untuk melalui tiga fasa pembelajaran iaitu fasa pertama melibatkan fasa penerokaan. Fasa penerokaan ialah di mana para pelajar akan

diberikan peluang meneroka dan mendalami konsep-konsep matematik yang terlibat. Ini dapat dilaksanakan dengan mengaitkan idea matematik dengan pengalaman harian supaya mereka dapat menyedari kepentingan matematik.

Fasa kedua melibatkan pembentukan konsep di mana para pelajar akan diperkenalkan dengan konsep matematik setelah mereka melalui fasa penerokaan. Bimbingan yang efektif daripada guru diperlukan dalam memperkenalkan konsep matematik. Walaupun guru yang memperkenalkan konsep tersebut, namun para pelajar terlebih dahulu perlu mengenal pasti corak atau idea matematik melalui fasa penerokaan yang telah dilalui oleh mereka. Kedua-dua fasa yang dilalui oleh pelajar dapat membantu mereka memahami konsep matematik dengan lebih mendalam. Setelah konsep matematik telah difahami oleh pelajar, maka fasa seterusnya iaitu fasa aplikasi. Fasa aplikasi melibatkan pelajar memindahkan pengetahuan yang dimiliki oleh mereka dan mengaplikasikannya dalam konteks yang berbeza. Dalam kajian ini, penyelidik akan menggunakan fasa ini untuk membolehkan para pelajar mengutarakan masalah matematik.

**Jadual 1.2:** Fasa Pembelajaran Inkuiri Terbimbing (Hanson, 2006)

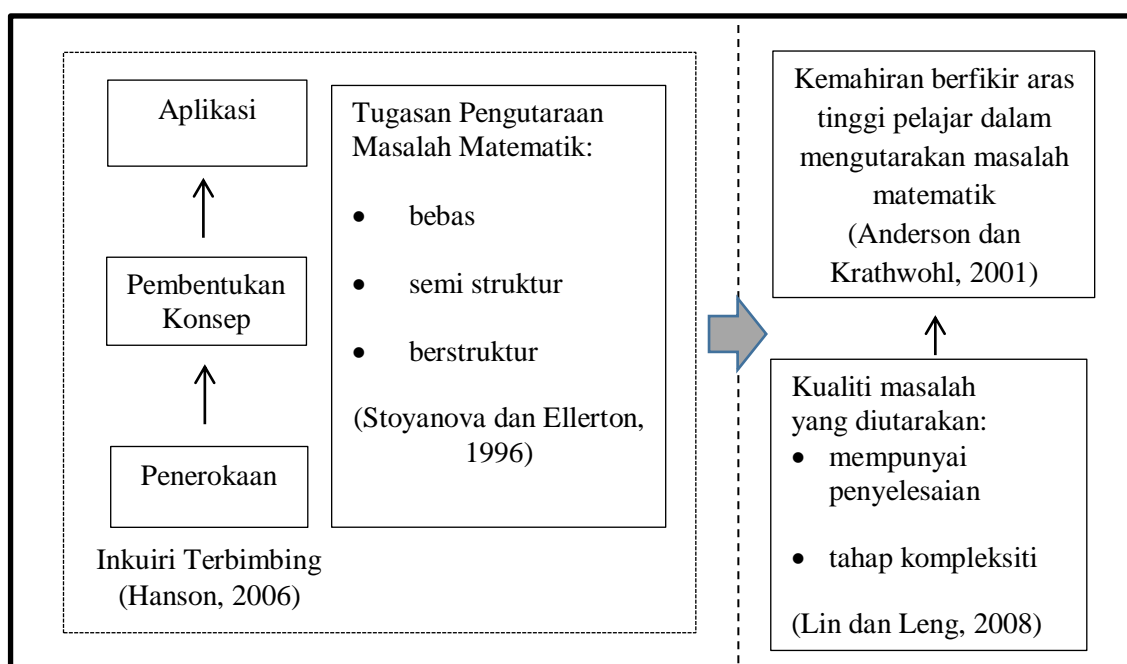
Fasa Pembelajaran	Penerangan
Penerokaan ( <i>exploration</i> )	Pelajar akan meneroka konsep-konsep yang berkaitan dengan tajuk yang akan dipelajari dan guru bertindak sebagai pembimbing.
Pembentukan Konsep ( <i>concept invention or formation</i> )	Pelajar akan mengaitkan apa yang telah dipelajari dalam fasa penerokaan untuk membentuk konsep matematik dengan bantuan guru
Aplikasi ( <i>application</i> )	Pelajar mengaplikasi konsep yang telah difahami dengan situasi yang berbeza

Secara kesimpulannya, teori konstruktivisme sosial menekankan kepentingan interaksi sosial dalam meningkatkan perkembangan kognitif pelajar manakala teori inkuiri terbimbing pula menekankan pelaksanaan pembelajaran pengutaraan masalah matematik berdasarkan fasa pembelajaran tertentu. Menurut Nardone dan Lee (2011), kaedah PdP pengutaraan masalah matematik yang dapat menyediakan

persekitaran yang aktif dan dijalankan secara sistematik dan teratur dapat menggalakkan penggunaan kognitif pada aras yang tinggi. Oleh itu, penggabungjalinan dan penyerapan kedua-dua teori ini dilakukan dalam usaha membantu pelajar dalam menjana KBAT. Kementerian Pendidikan Malaysia (KPM) merujuk KBAT kepada empat aras tertinggi dalam Taksonomi Bloom Semakan Semula (Anderson dan Krathwohl, 2001) iaitu aplikasi, analisis, menilai dan mencipta.

### 1.7 Kerangka Konsep Kajian

Setelah itu kerangka teori ini diperkembangkan lagi kepada kerangka konsep kajian yang digambarkan pada Rajah 1.2. PdP Pengutaraan masalah matematik dilaksanakan berdasarkan fasa pembelajaran inkuiri terbimbing iaitu bermula pada fasa penerokaan, fasa pembentukan konsep dan fasa aplikasi. Manaka tiga jenis tugas pengutaraan masalah matematik iaitu tugas pengutaraan masalah matematik secara bebas, semi struktur dan berstruktur digabungjalinkan melalui fasa pembelajaran inkuiri terbimbing. Penerapan tugas pengutaraan masalah matematik ini adalah merujuk kepada pembangunan modul PdP pengutaraan masalah matematik yang disusun secara teliti dan sistematik menerusi fasa inkuiri terbimbing.



**Rajah 1.2:** Kerangka Konsep Kajian



Menerusi persekitaran PdP pengutaraan masalah matematik yang dibangunkan, para pelajar diharapkan dapat mengutarakan atau menghasilkan masalah matematik yang berkualiti iaitu masalah matematik yang mempunyai penyelesaian dan tahap kerumitan masalah yang tinggi. Penghasilan masalah matematik yang berkualiti secara tidak langsung menunjukkan para pelajar dapat mencapai tahap tertinggi KBAT berdasarkan Taksonomi Bloom Semakan Semula (Anderson dan Krathwohl, 2001) iaitu mencipta. Menurut Brookhart (2010), penilaian kemahiran berfikir perlu diberi kepada proses yang dilalui semasa melaksanakan sesuatu tugas, bukan hanya kepada hasil yang diselesaikan. Oleh itu, dalam kajian ini, refleksi pelajar akan digunakan bagi meneroka proses KBAT pelajar dalam usaha mereka mengutarakan masalah matematik yang berkualiti.

## **1.8 Kepentingan Kajian**

Kajian yang dijalankan ini adalah mengenal pasti tahap kemahiran berfikir aras tinggi (KBAT) pelajar di samping menilai keberkesanan PdP pengutaraan masalah matematik dalam menjana KBAT pelajar. Selain itu, proses KBAT pelajar dalam mengutarakan masalah matematik yang berkualiti juga dikenal pasti dan akhirnya menghasilkan kerangka proses KBAT dalam mengutarakan masalah matematik yang berkualiti.

Dapatan kajian dapat dimanfaatkan kepada pelbagai pihak. Antaranya, pihak Kementerian Pendidikan Malaysia (KPM), Bahagian Pengurusan Sekolah Berasrama Penuh dan Sekolah Kecemerlangan (BPSBPSK), para guru serta pelajar yang terlibat secara langsung untuk melaksanakan aktiviti ini. Kajian yang dilaksanakan ini dapat memberikan maklumat yang berguna dan menambah data empirikal kepada kajian KBAT dan pengutaraan masalah dalam dunia pendidikan matematik. Data yang diperolehi juga menjadi satu maklumat yang boleh dijadikan panduan asas atau rujukan untuk kajian selanjutnya.

### **1.8.1 Kepentingan Kepada Pelajar**

Kemahiran berfikir aras tinggi (KBAT) merupakan salah satu elemen penting yang perlu diterapkan dalam diri para pelajar. Dapatan kajian ini akan memberikan input tahap kemahiran berfikir aras tinggi yang dimiliki oleh para pelajar. Selain itu, mereka juga didedahkan dengan kaedah PdP pengutaraan masalah matematik dan melalui proses PdP yang dilalui, mereka akan diberi peluang untuk mengutarakan masalah matematik yang berkualiti. Malahan dapatan kajian juga akan memberikan maklumat tentang kualiti masalah yang dapat diutarakan oleh para pelajar berdasarkan tugas pengutaraan masalah matematik yang berbeza. Pengalaman mendedahkan pelajar dengan kaedah pembelajaran ini akan memberikan keyakinan kepada mereka dalam meneroka ilmu Matematik. Diharapkan dengan pendedahan PdP pengutaraan masalah matematik ini kepada pelajar, KBAT mereka dapat dijana. Hal ini adalah kerana kajian literatur menunjukkan PdP pengutaraan masalah matematik mampu menjana KBAT pelajar.

### **1.8.2 Kepentingan Kepada Guru**

Hasil kajian ini juga dapat memberikan maklumat dan panduan kepada guru matematik agar memberi tumpuan terhadap kemahiran berfikir aras tinggi (KBAT) dalam PdP pengutaraan masalah matematik. Pendekatan yang diaplikasikan diharapkan dapat membantu guru menggalakkan proses pemindahan kemahiran berfikir secara berkesan, melalui bimbingan dan langkah-langkah secara tersusun dan berperingkat sehingga pelajar mampu mengutarakan masalah matematik yang berkualiti. Para guru juga perlu membuat pilihan yang tepat serta mengetahui kelebihan dan kekurangan sesuatu kaedah pengajaran secara terperinci kerana ia akan memberikan kesan kepada kemahiran berfikir para pelajar. Dengan ini, diharapkan hasil kajian ini dapat membantu guru dalam mencari alternatif PdP yang dapat menjana kemahiran berfikir aras tinggi pelajar.

Kemahiran berfikir aras tinggi pelajar yang digunakan oleh pelajar ketika mengutarakan masalah matematik yang berkualiti dalam kajian ini dapat menambah data dan maklumat sebagai pengetahuan dalam bidang pendidikan matematik. Selama ini banyak maklumat diperoleh daripada proses berfikir ketika menyelesaikan masalah. Sebagai contoh, proses berfikir mengikut Model Polya (1973) yang dikenali dan diguna pakai secara meluas. Oleh itu, dapatan kajian ini, diharap dapat memberikan sumbangan tentang kemahiran berfikir yang harus ditekankan dalam proses pengutaraan masalah. Malah mungkin terdapat beberapa kemahiran berfikir yang dapat dihasilkan dalam kajian ini dan ia boleh menjadi panduan untuk guru untuk diajarkan kepada pelajar, agar mereka berupaya mengutarakan masalah matematik yang berkualiti dan secara tidak langsung menjana KBAT pelajar.

### **1.8.3 Kepentingan kepada Bahagian Pengurusan SBP dan Kementerian Pendidikan Malaysia (KPM)**

KPM boleh menggunakan dapatan kajian ini sebagai panduan untuk membantu guru memperbaiki dan meningkatkan PdP matematik amnya. Para guru diharapkan dapat mendorong dan menggalakkan KBAT melalui PdP pengutaraan masalah matematik. Kerangka kerja yang dihasilkan diharapkan dapat memudahkan guru-guru melaksanakan aktiviti pengutaraan masalah matematik kerana aktiviti ini telah dapat membuktikan bahawa ia dapat membantu pelajar menjadi seorang masyarakat yang bercirikan ahli matematik, iaitu berkebolehan mengutarakan masalah matematik. Kerangka ini juga memperjelaskan kemahiran berfikir yang perlu ditekankan bagi menghalakan pelajar mengutarakan masalah matematik yang berkualiti.

Pihak pentadbiran seperti Bahagian Buku Teks (BBT) yang terlibat secara langsung dalam penerbitan buku teks akan mendapat maklumat tentang kebolehan pelajar dalam mengutarakan masalah matematik dan kajian ini juga boleh dijadikan garis panduan supaya pembelajaran pengutaraan masalah matematik menjadi tumpuan sebagai bahan pengisian dalam kandungan buku teks. Di samping itu,

kerangka yang dihasilkan dalam kajian ini boleh dijadikan panduan oleh pihak KPM dalam merangka aktiviti pengutaraan masalah boleh dijadikan sebagai alternatif kepada kaedah-kaedah PdP matematik yang sedia ada dalam menjana kemahiran berfikir aras tinggi pelajar. Melalui penghasilan kerangka, diharapkan dapat memberikan input kepada pihak KPM khususnya untuk mengadakan bengkel, seminar dan latihan dalam perkhidmatan bagi membantu guru memperoleh pengalaman mengutarakan masalah matematik seterusnya melaksanakan aktiviti mengutarakan masalah matematik dalam kelas Matematik.

## **1.9 Skop dan Batasan Kajian**

Kajian ini mempunyai beberapa batasan tertentu. Pertamanya, kajian ini terbatas kepada pelajar-pelajar Tingkatan Dua Sekolah Berasrama Penuh (SBP). Oleh itu, dapatan kajian ini hanya boleh digunakan kepada para pelajar yang mempunyai latar belakang dan konteks yang sama dengan sampel ini. Selain itu, disebabkan polisi pentadbiran, para pelajar dalam kelas adalah seperti sedia ada dan tidak boleh dibuat pengubahsuaian dari segi jantina dan keupayaan. Dalam kajian ini juga, penyelidik tidak dapat mengambil sampel yang lebih ramai disebabkan pihak sekolah tidak mahu mengambil risiko daripada kaedah PdP yang digunakan.

Kajian juga terbatas kepada hanya satu topik yang terdapat dalam kandungan mata pelajaran Matematik iaitu topik Statistik. Oleh itu, PdP pengutaraan masalah matematik dibangunkan terhadap kemahiran yang melibatkan topik tersebut berdasarkan Huraian Sukatan Pelajaran (HSP) Matematik Tingkatan Dua KBSM. Topik ini dipilih kerana para pelajar dapat mengaitkan pengetahuan matematik yang diperoleh dan dihubungkan dengan kegunaannya dalam kehidupan seharian.

Selain itu, jenis tugas pengutaraan masalah matematik yang dicadangkan oleh Stoyanova dan Ellerton (1996) digunakan dalam kajian ini. Ketiga-tiga tugas ini memerlukan para pelajar untuk menggunakan kemahiran kognitif mereka dalam mengutarakan masalah matematik yang berkualiti manakala kualiti masalah yang

diutarakan oleh pelajar adalah dinilai dari segi mempunyai penyelesaian masalah dan tahap kerumitan masalah yang diutarakan.

## **1.10 Definisi Istilah**

Beberapa definisi istilah yang digunakan dalam kajian dijelaskan dalam bahagian berikut:

### **1.10.1 Kemahiran Berfikir Aras Tinggi**

Menurut KPM (2013), Kemahiran Berfikir Aras Tinggi (KBAT) merujuk kepada keupayaan untuk mengaplikasikan pengetahuan, kemahiran, dan nilai dalam membuat penaaakulan dan refleksi bagi menyelesaikan masalah, membuat keputusan, berinovasi, dan berupaya mencipta sesuatu. Ia merujuk kepada Taksonomi Bloom Semakan Semula (Anderson dan Krathwohl, 2001). Tahap tertinggi dalam suatu pembelajaran adalah apabila pelajar dapat menghasilkan sesuatu hasil daripada pembelajaran yang dilalui iaitu selari dengan kajian terhadap pengutaraan masalah iaitu mencipta atau menghasilkan masalah matematik Statistik. Dalam kajian ini, para pelajar dikatakan boleh berfikir pada aras yang tinggi apabila mereka dapat menghasilkan masalah matematik yang berkualiti iaitu masalah yang diutarakan mempunyai penyelesaian dan tahap kerumitan yang tinggi.

### **1.10.2 Pengutaraan Masalah Matematik**

Penyelidik dalam bidang Matematik mentakrifkan pengutaraan masalah matematik sebagai membina masalah baharu (*generation*) atau mengungkapkan semula masalah yang sedia ada (*reformulation*) (Gonzales, 1994, 1996, 1998z; Silver et al., 1996; Stickles, 2011). Ia diasaskan kepada teori konstruktivisme sosial yang

menekankan kepentingan interaksi sosial dalam membantu memperkembangkan kognitif individu. Menurut Ramirez (2006) pengutaraan masalah statistik memerlukan kemahiran mental di mana seseorang perlu menggunakan segala maklumat dalam situasi atau keadaan yang diberikan untuk mereka mengungkapkan semula masalah yang baru. Dalam kajian ini, pengutaraan masalah didefinisikan sebagai menghasilkan suatu masalah statistik melalui tugas pengutaraan masalah matematik yang diberikan. Pelajar akan menggunakan pengetahuan yang dimiliki melalui proses PdP pengutaraan masalah matematik serta pengalaman dalam kehidupan seharian mereka untuk mengutarakan suatu masalah statistik yang berkaitan. Pengutaraan masalah matematik dalam kajian ini memerlukan para pelajar mengutarakan masalah matematik statistik berdasarkan tiga jenis tugas pengutaraan masalah matematik seperti yang dicadangkan oleh Stoyanova dan Ellerton (1996) iaitu:

- (i) Tugas pengutaraan masalah matematik secara bebas: Pelajar diberikan situasi dan mereka bebas untuk mengutarakan masalah matematik Statistik mereka yang tersendiri. Pelajar boleh menggunakan fenomena dalam kehidupan seharian dalam mengutarakan masalah matematik.
- (ii) Tugas pengutaraan masalah matematik secara semi struktur: Pelajar diberikan situasi/informasi terbuka atau masalah matematik yang tidak lengkap. Kemudian para pelajar diminta mengutarakan masalah dengan mengaitkan informasi tersebut dengan pengetahuan sedia ada mereka. Situasi boleh dinyatakan dalam perwakilan data tertentu dan kemudiannya para pelajar mengutarakan masalah matematik Statistik berdasarkan perwakilan data tersebut.
- (iii) Tugas pengutaraan masalah matematik secara berstruktur: Para pelajar diberikan soalan atau masalah Statistik yang lengkap. Mereka perlu mengutarakan masalah dengan mengungkap semula masalah tersebut dengan menggunakan keadaan yang berbeza.

Kajian ini juga membangunkan PdP pengutaraan masalah matematik melalui penghasilan Modul PdP pengutaraan masalah matematik yang memuatkan maklumat bagi membolehkan guru mengajar PdP pengutaraan masalah matematik dengan lebih

berkesan dan sistematik. Pelaksanaan PdP pengutaraan masalah pula adalah berlandaskan teori inkuiri terbimbing yang mana pelaksanaannya adalah terbahagi kepada tiga fasa iaitu fasa penerokaan, fasa pembentukan konsep dan fasa aplikasi.

### **1.10.3 Masalah Matematik Yang Berkualiti**

Menurut Ernest (2002), Krulik dan Rudnick (1993) dan Zeitz (1999), soalan, latihan, dan masalah mempunyai maksud yang tertakluk kepada individu yang terlibat. Ini bermaksud masalah selalunya relatif kepada seseorang individu (Schoenfeld, 1985). Masalah kepada pelajar akan menjadi suatu latihan kepada mereka dan kemudian menjadi suatu persoalan biasa. Definisi masalah matematik yang berkualiti dalam kajian ini adalah merujuk kepada Lin dan Leng (2008) iaitu suatu masalah yang memerlukan penyelesaian secara matematik dan mempunyai tahap kerumitan yang tinggi. Tahap kerumitan yang tinggi pula membawa maksud masalah matematik yang diutarakan adalah sukar untuk diselesaikan dan klasifikasi terhadap tahap kerumitan masalah adalah berdasarkan NAEP (2005).

### **1.10.4 Keberkesanan**

Menurut Kamus Dewan (Edisi Keempat, 2005), maksud keberkesanan ialah menimbulkan hasil (kesudahan dan sebagainya) yang diharapkan membawa kepada sesuatu perubahan (perkembangan), efektif atau mendatangkan sesuatu pengaruh kepada pemikiran (sikap, watak dan sebagainya) seseorang atau sesuatu golongan dan lain-lain (seperti mengubah sikap, membangkitkan sesuatu kecenderungan atau perasaan dan sebagainya). Keberkesanan merupakan penilaian kuantitatif bagi menguji perbezaan sesuatu pembolehubah sebelum dan selepas intervensi yang dijalankan antara kumpulan kawalan dan kumpulan rawatan. Menurut Peter (2006), sesuatu intervensi atau rawatan yang dianggap berkesan, bermakna ia mencapai hasil yang dimaksudkan atau yang dijangkakan atau mengemukakan gambaran yang jelas. Keberkesanan dalam kajian ini juga merangkumi perbezaan KBAT antara pelajar

kumpulan kawalan dan kumpulan rawatan berdasarkan dimensi kognitif KBAT iaitu aplikasi, analisis, menilai dan mencipta. Pencapaian KBAT yang tinggi oleh kumpulan rawatan berbanding dengan kumpulan kawalan bererti KBAT kumpulan rawatan dapat dijana dengan baik disebabkan intervensi PdP pengutaraan masalah matematik.

#### **1.10.5 Kerangka Proses KBAT**

Kerangka merujuk kepada struktur asas sesuatu dan melibatkan sistem yang tidak kompleks. Kerangka juga menyediakan penerangan yang tepat terhadap sesuatu konsep. Dalam konteks kajian ini, kerangka proses KBAT merupakan struktur konseptual dan procedural yang terjalin dalam struktur kognitif pelajar dalam mengutarakan masalah matematik yang berkualiti.

#### **1.10.6 Pelajar Menengah Rendah**

Pelajar yang digolongkan sebagai pelajar menengah rendah adalah merupakan pelajar-pelajar tingkatan satu, dua dan tiga dalam sistem pendidikan di Malaysia. Dalam kajian ini, pelajar menengah rendah adalah merujuk kepada pelajar tingkatan dua yang mengikuti pengajian di Sekolah Berasrama Penuh (SBP). Pelajar-pelajar ini juga memperolehi keputusan yang cemerlang dalam Ujian Penilaian Sekolah Rendah (UPSR) dengan memperolehi A bagi mata pelajaran matematik.



## RUJUKAN

- Abd-El-Khalick, F, Boujaoude, S, Duschl, R, Lederman, N G, Mamlok-Naaman, R, Hofstein, A. (2004). Inquiry in Science Education: International Perspectives. *Science Education*, 88(3), 397-419.
- Abdul Halim Abdullah dan Mohini Mohamed. (2007). Penggunaan Kemahiran Berfikir di Kalangan Pelajar dalam Persekitaran Perisian Geometri Interaktif. *1st International Malaysian Educational Technology Convention*, 2.
- Abdul Halim Abdullah, Nur Liyana Zainal Abidin dan Marlina Ali. (2005). Analysis of Students' Errors in Solving Higher Order Thinking Skills (HOTS) Problems for the Topic of Fraction. *Asian Social Science*. 11(21), 134-142.
- Abu-Elwan, R. (1999). The Development of Mathematical Problem Posing Skills For Prospective Middle School Teachers. In *Proceedings of the International conference on Mathematical Education into the 21st Century: Social Challenges, Issues and Approaches*, 2, 1-8.
- Abu-Elwan, R. (2006). The Development of Mathematical Problem Posing Skills for Prospective Middle School Teachers. Unpublished Doctoral Dissertation, Sultan Qaboos University, Muscat, Sultan of Oman.
- Akay, H. dan Boz, N. (2009). Prospective Teachers' Views About Problem-Posing Activities. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 1(1), 1192-1198.
- Akay, H. dan Boz, N. (2010). The Effect of Problem Posing Oriented Analyses-II Course on the Attitudes toward Mathematics and Mathematics Self-Efficacy of Elementary Prospective Mathematics Teachers. *Australian Journal of Teacher Education*, 35(1), 59-75.
- Aksela, M. (2005). *Supporting Meaningful Chemistry Learning and Higher-Order Thinking through Computer-Assisted Inquiry: A Design Research Approach*: Maija Aksela.

- Amer, A. (2006). Reflections of Bloom's Revised Taxonomy. *Electronic Journal of Research in Educational Psychology*, 4(1), 213-230.
- Anderson, L. W. dan Krathwohl, D. R. (2001). *A Taxonomy for Learning, Teaching and Assessing: A Revision of Bloom's Taxonomy of Educational Objectives*: Allyn & Bacon.
- Arikan, E. E. dan Unal, H. (2014). Development of the Structured Problem Posing Skills And Using Metaphoric Perceptions. *European Journal of Science and Mathematics Education*, 2(3), 155-166.
- Arikan, E. E. dan Unal, H. (2015). An Investigation of Eighth Grade Students' Problem Posing Skills (Turkey Sample). *International Journal of Research in Education and Science (IJRES)*, 1(1), 23-30.
- Arikan, E. E., Unal, H. dan Ozdemir, A. S. (2012). Comparative Analysis of Problem Posing Ability Between the Anatolian High School Students and the Public High School Students Located in Bagcilar District of Istanbul. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 46, 926-930
- Ary, D., Jacobs, L. C., Sorensen, C. K., dan Walker, D. (2013). *Introduction to Research in Education*. Cengage Learning.
- Azevedo, R. dan Hadwin, A. F. (2005). Scaffolding Self-Regulated Learning and Metacognition—Implications for the Design of Computer-Based Scaffolds. *Instructional Science*, 33(5), 367-379.
- Azhari Mariani dan Zaleha Ismail. Pengaruh Kompetensi Guru Matematik ke Atas Amalan Pengajaran Kreatif. 2<sup>nd</sup> *International Seminar on Quality and Affoedable Education (ISQAE 2013)*. 181-187.
- Bahagian Perancangan dan Pembangunan Kurikulum Singapura. (2012). *O & N(A)-Level Mathematics Teaching and Learning Syllabus*.
- Bakry, Md Nor, B. dan Firdaus. (2013). Kemahiran Berpikir Aras Tinggi di Kalangan Guru Matematik Sekolah Menengah Pertama di Kota Makassar. In *2nd International Seminar on Quality and Affordable Education (ISQAE 2013)*, 172-175.
- Balka, D. S. (1974). The Development of an Instrument to Measure Creative Ability in Mathematics. Tesis Ph. D. Universiti of New Hampshire.
- Banchi, H. dan Bell, R. (2008). The Many Levels of Inquiry. *Science and Children*, 46(2), 26-29.

- Barlow, A. T. dan Cates, J. M. (2006). The Impact of Problem Posing on Elementary Teacher's Beliefs About Mathematics and Mathematics Teaching. *School Science and Mathematics*, 106(2): 64-73.
- Beal, C. R. dan Cohen, P. R. (2012). Teach Ourselves: Technology to Support Problem Posing in the STEM Classroom. *Creative Education*, 3(04), 513.
- Berg, C. V., & Grevholm, B. (2012). Use of an Inquiry-Based Model in Pre-Service Teacher Education: Investigating the Gap Between Theory and Practice in Mathematics Education. *International Congress of Mathematical Education*.
- Bermundo, C. B. dan Bermundo, A. B. (2006). *Micro Analysis Workbook: Test Checker and Item Analyzer with Statistics*. Manila: Naga City.
- Bhowmik, M., Banerjee, B. dan Banerjee, J. (2013). Role of Pedagogy in Effective Teaching. *Basic Research Journal of Education Research and Review*, 2(1), 1-5.
- Bloom, B. S. (1956). Taxonomy of Educational Objectives: The Classification of Educational Goals, Handbook I: Cognitive Domain. New York: David McKay.
- Bloom, B. S. (1976). *Human Characteristics and School Learning*: McGraw-Hill.
- Blum, W. dan Niss, M. (1991). Applied Mathematical Problem Solving, Modelling, Applications, and Links to Other Subjects—State, Trends and Issues in Mathematics Instruction. *Educational Studies in Mathematics*, 22(1), 37-68.
- Bonotto, C. (2003). Investigating the Mathematics Incorporated in the Real World as a Starting Point for Mathematics Classroom Activities. *International Group for the Psychology of Mathematics Education*, 2, 129-136.
- Bonotto, C. (2010). Realistic Mathematical Modeling and Problem Posing. *Modeling Students' Mathematical Modeling Competencies*, Springer, 399-408.
- Bonotto, C. (2011). Engaging Students in Mathematical Modelling and Problem Posing Activities. *Journal of Mathematical Modelling and Application*, 1(3), 18-32.
- Bonotto, C. (2013). Artifacts as Sources For Problem-Posing Activities. *Educational Studies in Mathematics*, 83(1), 37-55.
- Braun, V. dan Clarke, V. (2006). Using Thematic Analysis in Psychology. *Qualitative Research in Psychology*, 3(2), 77-101.
- Breen, S. dan O' Shea, A. (2010). Mathematical Thinking and Task Design. *Irish Mathematical Society Bulletin*, (66), 39-49.

- Brookhart, S. M. (2010). *How to Assess Higher-Order Thinking Skills in Your Classroom*. Alexandria, USA: ASCD.
- Brophy, J. (1992). Probing The Subtleties of Subject-Matter Teaching. *Educational Leadership*, 49(7), 4-8.
- Brown, S. I. dan Walter, M. I. (1983). *The Art of Problem Posing*. Philadelphia: Franklin Press.
- Brown, S. I. dan Walter, M. I. (2005). *The Art of Problem Posing*. New Jersey. Psychology Press.
- Brown, S. I. dan Walter, M. I. (2014). *Problem Posing: Reflections and Applications*. New Jersey, London. Psychology Press.
- Bunterm, T., Lee, K., Ng Lan K. J., Srikoon, S., Vangpoomyai, P. dan Rattanaovongsa, J. (2014). Do Different Levels of Inquiry Lead to Different Learning Outcomes? A Comparison Between Guided and Structured Inquiry. *International Journal of Science Education*, 36(12), 1937-1959.
- Burke, W. H. dan Willam, J. (2014). *How Brains Think: Evolving Intelligence, Then And Now*. Basic Books.
- Burns, S. (2000). *Great lies we live by*: Navybridge Pty. Limited.
- Cai, J. (1998). An Investigation of US And Chinese Students' Mathematical Problem Posing and Problem Solving. *Mathematics Education Research Journal*, 10(1), 37-50.
- Cai, J. (2003). Singaporean Students' Mathematical Thinking in Problem Solving and Problem Posing: An Exploratory Study. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 34(5), 719-737.
- Cai, J. dan Brook, M. (2006). Looking Back in Problem Solving. *Mathematics Teaching Incorporating Micromath*, 196, 42-45.
- Cai, J. dan Hwang, S. (2002). Generalized and Generative Thinking in US and Chinese Students' Mathematical Problem Solving And Problem Posing. *The Journal of Mathematical Behavior*, 21(4), 401-421.
- Cai, J. dan Hwang, S. (2003). A Perspective for Examining the Link between Problem Posing and Problem Solving. *International Group for the Psychology of Mathematics Education*, 3, 103-110.
- Cai, J., Moyer, J. C., Wang, N., Hwang, S., Nie, B., dan Garber, T. (2013). Mathematical Problem Posing As A Measure of Curricular Effect on Students' Learning. *Educational Studies in Mathematics*, 83(1), 57-69.

- Campbell, D. T. dan Stanley, J. C. (1963). *Experimental and Quasi-Experimental Designs for Research on Teaching*: American Educational Research Association.
- Carin, A.A. dan Sund, R.B. (1971). *Developing Question Techniques: A Self-Concept Approach*. Columbus, OH: Charles E. Merrill.
- Carter, C. (2005). Vygotsky and Assessment for Learning (AfL). *Mathematics Teaching*. 192. ms pa.it/~grim/21-project/carbone101-105pdf.9-11 [20 Ogos 2016].
- Chan, S. W. dan Zaleha Ismail (2012). The Role of Information technology in Developing Students' Statistical Reasoning. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 46, 3660-3664.
- Chiang. (2010). *Pengutaraan Masalah Matematik dalam Persekitaran Pembelajaran Inkuiri*. Laporan Projek Sarjana. Universiti Teknologi Malaysia, Skudai.
- Chin, C. dan Kayalvizhi, G. (2002). Posing Problems for Open Investigations: What Questions Do Pupils Ask? *Research in Science & Technological Education*, 20(2), 269-287.
- Chiou, C. C., Wang, Y. M., dan Lee, L. T. (2014). Reducing Statistics Anxiety and Enhancing Statistics Learning Achievement: Effectiveness of A One-Minute Strategy. *Psychological Reports*, 115(1), 297-310.
- Christensen, L. B. (2004). *Experimental Methodology*: Allyn and Bacon Boston.
- Christou, C., Mousoulides, N., Pittalis, M., Pitta-Pantazi, D. dan Sriraman, B. (2005). An Empirical Taxonomy of Problem Posing Processes. *ZDM*, 37(3), 149-158.
- Chua, Y. P. (2012). *Mastering Research Methods*. McGraw-Hill Education.
- Cohen, J. (1960). A Coefficient of Agreement for Nominal Scales. *Educational and Psychological Measurement*, 20, 37-46.
- Cohen, J. (1988). *Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences* (2nd Edition ed.). Hillsdale, NJ: Lawrence Earlbaum Associates, Publishers.
- Cohen, L., Manion, L. dan Morrison, K. (2000). *Research Method in Education* (5th ed). Madison Avenue, NY: Routledge.
- Cohen, L., Manion, L. dan Morrison, K. (2011). *Research Method in Education* (7th ed). Madison Avenue, NY: Routledge.
- Collins, R. (2014). Skills for the 21st Century: Teaching Higher-Order Thinking. *Curriculum & Leadership Journal*, 12.

- Cook, T.D. dan Campbell, D.T. (1979). *Quasi-Experimentation: Design and Analysis for Field Settings*: Rand McNally.
- Cookson Jr, P.W. (2009). What Would Socrates Say. *Educational Leadership*, 67(1), 8-14.
- Crespo, S. dan Sinclair, N. (2008). What Makes a Problem Mathematically Interesting? Inviting Prospective Teachers to Pose Better Problems. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 11(5), 395-415.
- Creswell, J. W. (2007). *Educational Research: Planning, Conducting, and Evaluating Quantitative and Qualitative Research*. New Jersey: Upper Saddle River.
- Creswell, J. W. (2008). *Research Design: Qualitative, Quantitative and Mixed Methods Approaches*: Publisher: Sage Public.
- Creswell, J. W. (2013). *Qualitative Inquiry & Research Design: Choosing Among Five Approaches*. USA: Sage.
- Cruz, R. M. (2006). A Mathematical Formulating Strategy. *International Journal for Mathematics Teaching and Learning*, ISSM1473-0111, December.
- Da Ponte, J. P., dan Henriques, A. (2013). Problem Posing Based On Investigation Activities by University Students. *Educational Studies in Mathematics*, 83(1), 145-156.
- Denzin, N. K. dan Lincoln, Y. S. (2005). *Introduction: The Discipline and Practice of Qualitative Research in: N. K. Denzin & Y. S. Lincoln (Eds). Handbook of Qualitative Research*. Thousand Oaks, CA: Sage Publications.
- De Wever, B., Van Keer, H., Schellens, T., dan Valcke, M. (2007). Applying Multilevel Modelling to Content Analysis Data: Methodological Issues in The Study of Role Assignment in Asynchronous Discussion Groups. *Learning and Instruction*, 17(4), 436-447.
- Dickerson, V. M. (1999). *The Impact of Problem-Posing Instruction on The Mathematical Problem-Solving Achievement of Seventh Graders*. Tesis Doktor Falsafah. *University of Emory, Atlanta*.
- Dickman, B. M. (2014). *Conceptions of Creativity in Elementary School Mathematical Problem Posing*. Tesis Doktor Falsafah. Columbia University.
- Donovan, M. S. dan Bransford, J. D. (2005). *Pulling Threads. How Students Learn: Mathematics in the Classroom*, 569-590.
- Duncker, K. (1945). On Problem-Solving. *Psychological Monographs*, 58(5).

- Durm, M. W. (1993). An A is not an A is not an A: A history of grading. In *The Educational Forum* (Vol. 57, pp. 294 – 297). Taylor dan Francis.
- Edwin, V. T dan Hundley, V. (2002). The Importance of Pilot Studies. *Nursing Standard*, 16(40), 33-36.
- Effandi Zakaria dan Faridah Salleh. (2012). Teachers' Creativity in Posing Statistical Problems from Discrete Data. *Creative Education*, 3(08), 1380.
- Effandi Zakaria dan Norulbiah Ngah. (2011). A Preliminary Analysis of Students' Problem-Posing Ability and Its Relationship to Attitudes Towards Problem Solving. *Research Journal of Applied Sciences, Engineering and Technology*, 3(9), 866-870.
- Ellerton, N. F. (1986). Children's Made-Up Mathematics Problems: A New Perspective on Talented Mathematicians. *Educational Studies in Mathematics*, 17(3), 261-271.
- Ellerton, N. F. (2013). Engaging Pre-Service Middle-School Teacher-Education Students in Mathematical Problem Posing: Development of An Active Learning Framework. *Educational Studies in Mathematics*, 83(1), 87-101.
- Elleyanti Mislan. (2012). *Kemahiran Pengutaraan Masalah Matematik Tambahan dalam Kalangan Pelajar Tingkatan 4*. Laporan Sarjana, Universiti Teknologi Malaysia, Skudai.
- Elo, S. dan Kyngäs, H. (2008). The Qualitative Content Analysis Process. *Journal of Advanced Nursing*, 62(1), 107-115.
- English, L. (2003). Problem Posing in Elementary Curriculum. *Teaching Mathematics Through Problem Solving*. Reston, Virginia: National Council of Teachers of Mathematics.
- English, L D. (1997). The Development of Fifth-Grade Children's Problem-Posing Abilities. *Educational Studies in Mathematics*, 34(3), 183-217.
- English, L D. (1998). Children's Problem Posing Within Formal and Informal Contexts. *Journal for Research in mathematics Education*, 83-106.
- Ernest, P. (2002). *The Philosophy of Mathematics Education*: Routledge.
- Faridah Salleh (2013). *Keupayaan Menjanakan Masalah Statistik Dalam Kalangan Guru Matematik*. Tesis PhD. Universiti Kebangsaan Malaysia, Bangi.
- Faridah Salleh dan Effandi Zakaria. (2012). Keupayaan Menjana Masalah Matematik Dalam Kalangan Guru Matematik. *Prosiding Seminar Penyelidikan Siswazah*. Bangi: Universiti Kebangsaan Malaysia.

- Fladge, D. E. (2004). *The Art of Questioning : An Introduction to Critical Thinking*. Upper Saddle River: NJ: Pearson.
- Forehand, M. (2010). Bloom's Taxonomy. *Emerging Perspectives on Learning, Teaching and Technology*, 41-47.
- Fraenkel, J. R. dan Wallen, N. E. (2006). *How to Design and Evaluate Research in Education (6th ed.)*. New York: Mc Graw-Hill.
- Fraenkel, J. R., Wallen, N. E. dan Hyun, H. H. (2012). *How to Design and Evaluate Research in Education: McGraw-Hill New York*.
- Franklin, C., Kader, G., Mewborn, D., Moreno, J., Peck, R., Perry, M. (2007). Guidelines for Assessment and Instruction in Statistics Education (GAISE) Report. *Alexandria: American Statistical Association*.
- Franklin, C. A., dan Garfield, J. (2006). The GAISE Project: Developing Statistics Education Guidelines for Grades Pre-K-12 and College Courses. In G. Burrill & P. Elliott (Eds.), *Thinking and Reasoning With Data and Chance (68th Yearbook*, pp. 345 –376). Reston, VA: NCTM.
- Gall, M. D., Gall, J. P. dan Borg, W. R. (2012). *Educational Research: An Introduction (8th Ed)* Pearson.
- Garfield, J. (1995). How Students Learn Statistics. *International Statistical Review*, 63(1), 25-34.
- Garfield, J., dan Ben-Zvi, D. (2008). *Developing Students' Statistical Reasoning: Connecting Research and Teaching Practice*. Springer Science & Business Media.
- Gay, L. dan Airasian, P. (2003). *Education Research. Competencies for Analysis and Applications*, New Jersey.
- Gay, L. R, Mills, G. E, dan Airasian, P W. (2011). *Educational Research: Competencies for Analysis and Applications (10th Ed)* Upper Saddle River: New Jersey:PearsonEducation, Inc.
- Ghasempour, Z., Bakar, M. N. dan Jahanshahloo, G. R. (2013). Innovation in Teaching and Learning through Problem Posing Tasks and Metacognitive Strategies. *Int. J. Ped. Inn*, 1(1), 57-66.
- Ghasempour, Z. dan Md Nor, B. (2013). Performance of Undergraduate Students in Mathematical Problem Posing Tasks. *Sains Humanika*, 63(2).



- Ghasempour Zahra, Hamidreza Kashefi, Md Nor B. dan Miri, S. A. (2012). Higher-Order Thinking via Mathematical Problem Posing Tasks among Engineering Students. *ASEAN Journal of Engineering Education*, 1(1), 41-47.
- Gonzales, N A. (1994). Problem Posing: A Neglected Component in Mathematics Courses for Prospective Elementary and Middle School Teachers. *School Science and Mathematics*, 94(2), 78-84.
- Gonzales, N A. (1996). Problem Formulation: Insights from Student Generated Questions. *School Science and Mathematics*, 96(3), 152-157.
- Gonzales, N A. (1998). A Blueprint for Problem Posing. *School Science and Mathematics*, 98(8), 448-456.
- Gray, D. E. (2013). *Doing Research in The Real World*. Sage.
- Grundmeier, T. A. (2003). *The Effects of Providing Mathematical Problem Posing Experiences for K-8 Pre-service Teachers: Investigating Teacher's Beliefs and Characteristics of Posed Problems*. Tesis Doktor Falsafah, University of New Hampshire.
- Guvercin, S., Cilavdaroglu, A. K., dan Savas, A. C. (2014). The Effect of Problem Posing Instruction on 9th Grade Students' Mathematics Academic Achievement and Retention. *Anthropologist*, 17(1), 129-136.
- Guvercin, S. dan Verbovskiy, V. (2014). The Effect of Problem Posing Tasks Used In Mathematics Instruction To Mathematics Academic Achievement And Attitudes Toward Mathematics. *International Online Journal of Primary Education*, 3(2).
- Hair, J. F, Black, W. C, B.J, B, dan Anderson, R E. (2010). *Multivariate Data Analysis (Seventh ed.)*. New Jersey: Pearson Prentice Hall.
- Hanson, D. M. (2006). *Instructor's Guide to Process-Oriented Guided-Inquiry Learning*: Pacific Crest Lisle, IL.
- Harpen, X. V dan Presmeg, N. C. (2013). An Investigation of Relationship Between Students' Mathematical Problem-Posing Abilities and Their Mathematical Content Knowledge. *Educ Stud Math*. 83, 117-132.
- Hasan, U. dan Arikan, E. E. (2015). An Investigation of Eighth Grade Students' Problem Posing Skills (Turkey Sample). *International Journal of Research in Education and Science*, 1(1), 23-30.
- Heong, Y. M., Othman, W. B., Yunos, J. B. M., Kiong, T. T., Hassan, R. B., dan Mohamad, M. M. B. (2011). The Level of Marzano Higher Order Thinking

- Skills Among Technical Education Students. *International Journal of Social Science and Humanity*, 1(2), 121.
- Herron, M D. (1971). The Nature of Scientific Enquiry. *The School Review*, 171-212.
- Hirashima, T., dan Kurayama, M. (2013). *Analyzer of Sentence Card Set for Learning by Problem-Posing*. In *International Conference on Artificial Intelligence in Education*, 628-631.
- Hofstein, A., dan Lunetta, V. N. (2003). The Laboratory In Science Education: Foundations For The Twenty-First Century. *Science Education*, 88, 28-54.
- Hopkins, K. D. (1998). *Educational and Psychological Measurement and Evaluation* (8th ed.). Boston: Allyn & Bacon.
- Hsieh, H-F, dan Shannon, S E. (2005). Three Approaches to Qualitative Content Analysis. *Qualitative Health Research*, 15(9), 1277-1288.
- Hsiao, J.Y., Hung, C. L., Lan, Y. F. dan Jeng, Y. C. (2013). Integrating Worked Examples Into Problem Posing In A Web-Based Learning Environment. *TOJET: The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 12(2), 166-176.
- Ilfi Norman dan Md. Nor Bakar. (2009). Secondary School Students' Abilities Through Problem Posing Activities. *Jurnal Pendidikan Universiti Teknologi Malaysia*, 14, 98-118.
- Ilfi Norman dan Md Nor Bakar. (2011). Secondary School Students' Problem Posing Strategies: Implication to Secondary School Students' Problem Posing Performances. *Jurnal of Edupres*. 1, 1-8.
- Ilfi Norman, Zaid Zainal Abidin dan Md Nor Bakar. (2011). Secondary School Students' Abilities through Problem Posing Activities. Kertas Kerja dibentangkan di ICELD 2010. Johor: Universiti Teknologi Malaysia.
- Irfan, N. U, dan Sajap, M. (2006). Aplikasi Pendekatan Inkuiri Dalam Persekitaran Pembelajaran Berasaskan Web.
- Johnson, R. B. A. (2003). Data collection strategies in mixed methods research. In A.Tashakkori, and C. Teddlie (Eds.), *Handbook of Mixed Methods in Social and Behavioral Research* (pp. 297-319). Thousand Oaks, CA: Sage.
- Johnson, B. dan Christensen, L. (2000). *Educational Research: Quantitative and Qualitative Approaches*: Allyn & Bacon.

- Jonker, J. dan Pennink, B. (2010). *The Essence of Research Methodology: A Concise Guide for Master and PhD Students in Management Science*: Springer Science & Business Media.
- Karadag, Z. (2011). *Improving Online Mathematical Thinking*. Paper presented at the 11th International Congress on Mathematical Thinking in Elementary and advanced Mathematics, Educational Studies in Mathematics.
- Karadag, Z. (2011). Improving Online Mathematical Thinking. In *11th International Congress on Mathematical Thinking in Elementary and Advanced Mathematics, Educational Studies in Mathematics*, 38(1), 111-113.
- Kember, D. (2003). To Control or Not to Control: The Question Of Whether Experimental Designs Are Appropriate For Evaluating Teaching Innovations In Higher Education. *Assessment dan Evaluation in Higher Education*, 28(1), 89–101.
- Kilpatrick, J. (1987). Problem Formulating: Where Do Good Problems Come From. *Cognitive Science And Mathematics Education*, 123-147.
- King, F. J., Goodson, L., dan Rohani, F. (1998). Higher Order Thinking Skills: Definition, Teaching Strategies, Assessment. *Publication of the Educational Services Program, now known as the Center for Advancement of Learning and Assessment*. *Obtido de: www. cala. fsu. edu*.
- Kiong, T. T., Yunos, J. M., Hassan, R, Heong, Y M, Hussein, A H, dan Mohamad, M M. (2012). Thinking Skills for Secondary School Students in Malaysia. *Journal of Research, Policy & Practice of Teachers & Teacher Education*, 2(2), 12-23.
- Kirschner, P., Sweller, P., dan Clark, P. (2006). Contemporary Cognitive Load Theory: The Good, Bad and The Ugly. *Computers in Human Behavior*. 27, 99–105.
- Koh, K., Lee, A. N , Gong, W. dan Wong, H M. (2006). Development of the Singapore Prototype Classroom Assessment Tasks: Innovative Tools for Improving Student Learning and Performance. *Centre for Research in Pedagogy and Practice, National Institute of Education. Nanyang Technological University*.
- Kojima, K. dan Miwa, K. (2008). A System That Facilitates Diverse Thinking In Problem Posing. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, 18(3), 209-236.

- Kontorovich, I., Koichu, B., Leikin, R. & Berman, A. (2011). Indicators of Creativity in Mathematical Problem Posing: How Indicative are They? Proceeding of the 6th International Conference Creativity in Mathematics Education and the Education of Gifted Students, hlm. 20-125. Latvia: Latvia University.
- KPM. (2004a). *The Integrated Curriculum for Secondary School Curriculum Specifications: Additional Mathematics*.
- KPM. (2004b). *The Integrated Curriculum for Secondary School Curriculum Specifications: Mathematics Form 2*.
- KPM. (2004c). *The Integrated Curriculum for Secondary School Curriculum Specifications: Mathematics Form 3*.
- KPM. (2004d). *The Integrated Curriculum for Secondary School Curriculum Specifications: Mathematics Form 4*.
- KPM. (2010). *Sukatan Pelajaran Matematik*.
- KPM. (2012). *Pelan Pembangunan Pendidikan Malaysia 2013-2025*. Putrajaya: Kementerian Pendidikan Malaysia.
- KPM. (2013). *Elemen Kemahiran Berfikir Aras Tinggi (Kbat) Dalam Instrumen Pentaksiran*.
- Krathwohl, D. R. (2002). A Revision of Bloom's Taxonomy: An Overview. *Theory Into Practice*, 41(4), 212-218.
- Krulik, S. dan Rudnick, J. A. (1993). *Reasoning and Problem Solving: A Handbook for Elementary School Teachers*: Allyn and Bacon.
- Landis, J. R. dan Koch, G. G. (1977). The Measurement of Observer Agreement for Categorical Data. *Biometrics*, 159-174.
- Leech, N. L., Barrett, K. C., dan Morgan, G. A. (2011). *SPSS for Intermediate Statistics: Use and Interpretation* (4th ed.). New York, NY: Routledge, Taylor & Francis.
- Lembaga Peperiksaan Malaysia.(2015). *Kupasan Mutu Jawapan Matematik SPM*.
- Leung, S S. (1997). On the Role of Creative Thinking in Problem Posing. *ZDM*, 29(3), 81-85.
- Leung, S S. (2013). Teachers Implementing Mathematical Problem Posing in the Classroom: Challenges and Strategies. *Educational Studies in Mathematics*, 83(1), 103-116.
- Leung, S. S. dan Silver, E. A. (1997). The Role of Task Format, Mathematics Knowledge, and Creative Thinking on The Arithmetic Problem Posing of

- Prospective Elementary School Teachers. *Mathematics Education Research Journal*, 9(1), 5-24.
- Lester, F. dan Kehle, P. (2003). From Problem Solving to Modeling: The Evolution of Thinking About Research on Complex Mathematical Activity. Dlm. R. A. Lesh dan H. M. Doer (pnyt.), *Beyond Constructivism: Models and Modeling Perspectives on Mathematics Problem Solving, Learning, and Teaching*, 501-517. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Levy, Y., dan Ellis, T. J. (2011). A Guide for Novice Researchers on Experimental and Quasi-Experimental Studies in Information Systems Research. *Interdisciplinary Journal of Information, Knowledge and Management*, 6, 151-161.
- Lewis, A. dan Smith, D. (1993). Defining Higher Order Thinking. *Theory into Practice*, 32(3), 131-137.
- Lewis, T., Petrina, S. dan Hill, A. M. (1998). Problem Posing—Adding A Creative Increment To Technological Problem Solving.
- Limbach, B. dan Waugh, W. (2010). Developing Higher Level Thinking. *Journal of Instructional Pedagogies*, 3, 1-9.
- Lin, K. M, dan Leng, L. W. (2008). Using Problem-Posing As An Assessment Tool. *In 10th Asia-Pacific Conference on Giftedness*, Singapore.
- Liu, C. H. dan Matthews, R. (2005). Vygotsky's Philosophy: Constructivism and Its Criticisms Examined. *International Education Journal*, 6(3), 386-399.
- Lumpkin, C. (1992). Effects of Teaching Critical Thinking Skills on the Critical Thinking Ability, Achievement, and Retention of Social Studies Content by Fifth and Sixth Graders. *Journal of Research In Education*, 2(1), 8-12.
- Marzano, R. J. (1992). "A Different Kind of Classroom: Teaching with Dimension of Learning." Alexandria, VA: ASCD.
- Mason, J., Burton, L., and Stacey, K. (2010). *Thinking Mathematically*. Addison-Wesley Publishing Company, Inc, Wokingham, England.
- McLeod, S. (2010). *Simply Psychology*. Retrieved on 22nd February, 2016 from <http://www.simplypsychology.org/Zone-of-Proximal-Development.html>
- Mehrens, W. A., dan Lehmann, I. J. (1991). *Measurement and Evaluation in Education and Psychology*. New York: Harcourt Brace.
- Menon, R. (1996). Mathematical Communication Through Student-Constructed Questions. *Teaching Children Mathematics*, 2(9), 530-532.

- Mestre, J. P. (2002). Probing Adults' Conceptual Understanding and Transfer of Learning Via Problem Posing. *Journal of Applied Developmental Psychology*, 23(1), 9-50.
- Miri, B., David, B. C., dan Uri, Z. (2007). Purposely Teaching for the Promotion of Higher-Order Thinking Skills: A Case of Critical Thinking. *Research in Science Education*, 37(4), 353-369.
- Mishra, S. (2014). Developing Students' Problem-Posing Skills. *Proceedings of The Tenth Annual Conference On International Computing Education Research*, 163-164.
- Muhammad Faiz, N. (2011). Indahnya Matematik. *Menemui Matematik (Discovering Mathematics)*, 33(2), 45-53.
- Mullies, I. V, Martin, M. O., Foy, P., dan Arora, A. (2012). *TIMSS 2011 International Results in Mathematics*: ERIC.
- Nafisah Md Kamaruddin dan Zulkarnain Md Amin. (2012). Dilemma in Teaching Mathematics. *US-China Education Review*, 2(2), 145-149.
- Nakano, A., Hirashima, T., dan Takeuchi, A. (2000). A Learning Environment for Problem Posing in Simple Arithmetical Word Problem. *Proc of ICCE2000*, 91-98.
- Nardi, P. M. (2006). *Doing Survey Research: A Guide to Quantitative Methods*.
- Nardi, P. M. (2015). *Doing Survey Research*. Routledge.
- Nardone, C. F, dan Lee, R. G. (2011). Critical Inquiry Across the Disciplines: Strategies for Student-Generated Problem Posing. *College Teaching*, 59(1), 13-22.
- Näsström, G. (2009). Interpretation of Standards with Bloom's Revised Taxonomy: A Comparison of Teachers and Assessment Eperts. *International Journal of Research & Method in Education*, 32(1), 39-51.
- National Assessment of Educational Progress (NAEP). (2005). <http://www.math.niu.edu/courses/math402/zollman/IL.Math.Assessment.2006.pdf>
- National Council of Teachers of Mathematics (2000). *Principles and Standards for School Mathematics*. Reston, Va: Author.
- Nesbitt-Hawes, P. J. (2005). *Higher Order Thinking Skills in a Science Classroom Computer Simulation* (Doctoral dissertation, Queensland University of Technology).

- Neuman, W. L. (2000). *Social Research Methods: Qualitative and Quantitative Approaches* (4th ed.). Boston: Allyn and Bacon.
- Neuman, W. L. (2006). *Social Research Methods: Qualitative and Quantitative Approaches*.
- Neumann, D. L., Hood, M. dan Neumann, M. M. (2013). Using Real Data when Teaching Statistics: Students Perception of This Strategy in a Introductory. *Statistics Education Research Journal*, 12(2), 59-70.
- Nik Azis Nik Pa (1999). *Pendekatan Konstruktivisme Radikal dalam Pendidikan Matematik*. Kuala Lumpur: Universiti Malaya.
- Noor Shah Saad. (2002). *Teori & Perkaedahan Pendidikan Matematik Siri 1*. Selangor: Prentice Hall.
- Nor Aziah, B. (2010). *Kemahiran Pengutaraan Masalah dalam Kalangan Pelajar Tingkatan 2*. Laporan Projek Sarjana. Universiti Teknologi Malaysia, Skudai.
- Nor Azlina, N. (2010). *Kemahiran dan Kebolehan Pelajar Tingkatan 4 dalam Pengutaraan Masalah Matematik*. Laporan Projek Sarjana, Universiti Teknologi Malaysia.
- Noraini Idris. (2005a). *Pedagogi dalam Pendidikan Matematik*. Kuala Lumpur: Utusan Publications & Distributor Sdn Bhd.
- Noraini Idris. (2005b). *Teaching and Learning of Mathematics*. Kuala Lumpur: Utusan Publications & Distributor Sdn Bhd. .
- Noraini Idris. (2010). *Penyelidikan Dalam Pendidikan: Malaysia: McGraw Hill*.
- Norazah Nordin, Effandi Zakaria, Nik Rahimah Nik Mohamed dan Mohamed Amin Embi. (2010). Pedagogical Usability of Thee Geometer's Sketchpad (GSP) Digital Module in The Mathematics Teaching. *TOJET*. 9 (4).
- Norulbiah Ngah dan Effandi Zakaria (2016). Keupayaan Pelajar Dalam Menjana Masalah, Menyelesaikan Masalah Matematik dan Sikap Pelajar Terhadap Penyelesaian Masalah. *Jurnal Pendidikan Matematik*. 4(1), 1-16.
- Norulbiah Ngah, Zaleha Ismail, Zaidatun Tasir dan Mohammad Nihra Haruzuan Mohd Said. (2017). Malaysian Journal of Higher Order Thinking Skills in Education (MJHOTS). 3, 2016, 113-123
- Nurdiana Abdullah. (2016). Kerangka Pemikiran Imiginasi Saintifik Pelajar Pada Aras Submikroskopik. Tesis Doktor Falsafah. Universiti Teknologi Malaysia, Skudai.

- Onosko, J. J., & Newmann, F. M. (1994). Creating More Thoughtful Learning Environments, In J.N. Mangieri dan C.C Block (Eds). *Creating Powerful Thinking in Teachers and Students: Diverse Perspective*. Fort Worth: Harcourt Brace Collage Publishers.
- Oppenheim, A N. (1992). *Questionnaire Design, Interviewing and Attitude Measurement*: Bloomsbury Publishing.
- Pajares, F. dan Graham, L. (1999). Self-Efficacy, Motivation Constructs and Mathematics Performance of Entering Middle School Students. *Contemporary Educational Psychology*, 24(2), 124-139.
- Patton, M. Q. (2005). *Qualitative research*. John Wiley & Sons, Ltd.
- Phang, F.A. (2009). *The Patterns of Physics Problem-Solving from the Perspective of Metacognition*. Doctoral Dissertation. University of Cambridge. England.
- Pirie, S. E. (2002). Problem Posing: What Can It Tell Us about Students' Mathematical Understanding? *24th PME-NA*, Athens, USA.
- Pittalis, M., Christou, C., Mousoulides, N dan Pitta-Pantazi, D. (2004). A Structural Model for Problem Posing. *Proceedings of the 28th Conference of the International*, 4, 49-56.
- Polya, G. (1973). *How to Solve it: A New Aspect of Mathematical Method*. Edisi ke-2. New Jersey: Princeton University Press.
- Polya, G. (2014). *How to Solve It: A New Aspect of Mathematical Method*: Princeton University Press.
- Powers, B. A., Knapp, T. dan Knapp, T. R. (2010). *Dictionary of Nursing Theory and Research*. (Edisi ke 4). New York: Springer Publishing Company.
- Presseisen, B. Z. (1986). Critical Thinking and Thinking Skills: State of the Art Definitions and Practice in Public Schools. *American Educational Research Association Conference*.
- Radmehr, F. dan Alamolhodaie, H. (2010). A Study on the Performance of Students' Mathematical Problem Solving based on Cognitive Process of Revised Bloom Taxonomy. *Journal of the Korea Society of Mathematical Education Series D: Research in Mathematical Education*, 14(4), 381-402.
- Rahil, M., Pihie, Z. A. L., Elias, H. dan Konting, M. M. (2004). The Incorporation of Thinking Skills in The School Curriculum. *Kajian Malaysia*, Jld XXII, 22(2), 23-33.



- Rahimi, A. dan Ebrahimi, N. A. (2011). Constructivist vs. objectivist Learning Environments. *Contemporary Online Language Education Journal*. 1: 89-103.
- Rajendran, N. (2001). Pengajaran Kemahiran Berfikir Aras Tinggi: Kesiediaan Guru Mengendalikan Proses Pengajaran Pembelajaran. *Seminar/Pameran Projek KBKK: Poster 'Warisan-Pendidikan-Wawasan'* anjuran Pusat Perkembangan Kurikulum, Kementerian Pelajaran Malaysia.
- Rajendran N. S. (2008). Teaching and Acquiring Higher-Order Thinking Skills Theory & Practice. Tanjong Malim Perak: Penerbit Universiti Pendidikan Sultan Idris.
- Ramírez, M. C. (2006). A Mathematical Problem-Formulating Strategy. *International Journal for Mathematics Teaching and Learning*, 79-90.
- Rasfield, P. 2001. The Role of Statistics in School mathematics Teaching Toaday. *International Journal for Mathematics and Learning*. <http://www.cimt.playmouth.ac.uk/journal/default.htm>. [29 Disember 2016].
- Resnick, L. B. (1987). *Education and Learning to Think*. USA: National Academies Press.
- Ristow, R. S. (1988). The Teaching of Thinking Skills: Does It Improve Creativity? *Gifted Child Today (GCT)*, 11(2), 44-46.
- Robson, C. (2002). *Real World Research* Vol. 2): Blackwell Publishers Oxford.
- Robson, C. (2002). *Real World Research*. (Edisi ke 2). Malden: Blackwell Publishing.
- Rohana Alias, Munirah Ghazali dan Ayminsyadora Ayub. (2009). *Student's Problem Posing Strategies: Implications to Student's Mathematical Problem Solving. Proceedings of the 5th Asian Mathematical Conference*.724-731.
- Rohani Hamsan @ Ahsan. (2013). Keupayaan Pelajar Menjana Masalah Matematik. *E-Prosiding Seminar Pendidikan Matematik, Sains dan Komputer Peringkat Kebangsaan Politeknik Merlimau 2013*. 27 November 2013. Politeknik Merlimau, Melaka.
- Rooney, C. (2012). How Am I Using Inquiry-Based Learning To Improve My Practice And To Encourage Higher Order Thinking Among My Students Of Mathematics? *Educational Journal of Living Theories*, 5(2), 99-127.

- Roslinda, R, Goldsby, D. dan Capraro, M. M. (2013). Assessing Students' Mathematical Problem-Solving and Problem-Posing Skills. *Asian Social Science*, 9(16), 54-60.
- Royer, J. M., Cisero, C. A. dan Carlo, M. S. (1993). Techniques and Procedures For Assessing Cognitive Skills. *Review of Educational Research*, 63(2), 201-243.
- Saido, G. M., Siraj, S., Nordin, B., Bakar, A., dan Al Amedy, O. S. (2015). Higher Order Thinking Skills among Secondary School Students in Science Learning. *Malaysian Online Journal of Educational Sciences*, 3(3), 13-20.
- Salkind, N. J. (2014). *Statistics for People Who (Think They) Hate Statistics: (Edisi ke 4)*. USA: Sage Publications.
- Sandelowski, M. (2010). What's In a Name? Qualitative Description Revisited. *Research in Nursing & Health*, 33 (1), 77-84.
- Schoenfeld, A H. (1985). Metacognitive and Epistemological Issues in Mathematical Understanding. *Teaching and Learning Mathematical Problem Solving: Multiple Research Perspectives*, 361-380.
- Selltiz, C. (1976). An Introduction to Sampling. *Research Methods in Social Relations*, 516-525.
- Sequera, E, Giménez, G, dan Servat, J. (2005). Detecting Traits of Creativity Potential in Mathematics Tasks with Prospective Primary Teachers. *Proceedings ICMIEARCOME*, 3.
- Shanti, W. N., dan Abadi, A. M. (2015). Keefektifan Pendekatan Problem Solving dan Problem Posing Dengan Setting Kooperatif Dalam Pembelajaran Matematika. *Jurnal Riset Pendidikan Matematika*. 2(1), 121-134.
- Sharifah Ahmad dan Noor Azlan Ahmad Zanzali (2006) Problem Posing Abilities in Mathematics of Primary Year 5 Children: An Exploratory Study. *Jurnal Pendidikan Universiti Teknologi Malaysia*, (11), 1-9.
- Sidek, M, dan Jamaludin, A. (2005). *Pembinaan Modul: Bagaimana Membina Modul Latihan dan Modul Akademik*: Penerbit Universiti Putra Malaysia.
- Silver, E A. (1994). On Mathematical Problem Posing. *For the learning of mathematics*, 14(1):19-28.
- Silver, E. A. (1997). Fostering Creativity Through Instruction Rich in Mathematical Problem Solving And Problem Posing. *ZDM-The International Journal on Mathematics Education*, 97(3): 75-80.

- Silver, E. A. (2013). Problem-Posing Research in Mathematics Education: Looking Back, Looking Around and Looking Ahead. *Educational Studies in Mathematics*, 83 (1), 157-162.
- Silver, E. A, dan Cai, J. (1996). An Analysis of Arithmetic Problem Posing by Middle School Students. *Journal for Research in Mathematics Education*. 27 (5), 521-539.
- Silver, E. A. dan Cai, J. (2005). Assessing Students' Mathematical Problem Posing. *Teaching Children Mathematics*, 12(3), 129.
- Silver, E. A, Mamona-Downs, J., Leung, S. S. dan Kenney, P. A. (1996). Posing Mathematical Problems: An Exploratory Study. *Journal for Research in Mathematics Education*, 27 (5), 293-309.
- Singer, F. M., Ellerton, N. dan Cai, J. (2013). Problem-Posing Research in Mathematics Education: New Questions and Directions. *Educational Studies in Mathematics*, 83(1), 1-7.
- Singer, F. M, Ellerton, N. F, Cai, J, dan Leung, E. C. K. (2011). Problem Posing In Mathematics Learning And Teaching: A Research Agenda. *Proceedings of the 35th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education*. Ankara, Turkey: PME. 137-166.
- Siti Nadia Mohamad. (2015). Teachers' Perception on the Integration of HOTS in Language Teaching. *International Journal of Technical Research and Applications*, 22, 42-44.
- Siti Ruzila Hassan, Roslinda Rosli dan Effandi Zakaria (2016). The use of I-Think map and Questioning tpromote higher order thinking skills in mathematics, *Creative Educ*, 7,1069-1078.
- Skemp, R. R. (1962). The Need for A Schematic Learning Theory. *British Journal of Educational Psychology*, 32(2), 133-142.
- Sriraman, B. (2004). The characteristics of mathematical creativity. *The Mathematics Educator*, 14(1): 19-34
- Stacey, K. (2006). What is Mathematical Thinking and Why Is It Important. *Progress Report of The Apec Project: Collaborative Studies on Innovations for Teaching and Learning Mathematics in Different Cultures. Lesson Study Focusing on Mathematical Thinking*.
- Staebler-Wiseman, H A. (2011). *Problem Posing as A Pedagogical Strategy: A Teacher's Perspective*. Tesis Doktor Falsafah. Illinois State University.

- Stein, M. K, Grover, B. W. dan Henningsen, M. (1996). Building Student Capacity for Mathematical Thinking and Reasoning: An Analysis of Mathematical Tasks Used in Reform Classrooms. *American Educational Research Journal*, 33(2), 455-488.
- Stein, M. K., Smith, M. S., Henningsen, M. A., dan Edward, A. (2009). *Implementing Standards-Based Mathematics Instruction: A Casebook For Professional Development*: New York: Teachers College Press.
- Stickles, P. R. (2006). An Analysis of Secondary and Middle School Teachers' Mathematical Problem Posing. Tesis Ph.D. University of Indiana.
- Stickles, P R. (2011). An Analysis of Secondary and Middle School Teachers' Mathematical Problem Posing. *Investigations in Mathematics Learning*, 3(2), 1-34.
- Stoyanova, E. (1998). Problem Posing in Mathematics Classrooms. *Research in Mathematics Education: A Contemporary Perspective*, 164-185.
- Stoyanova, E. (2000). Empowering Students' Problem Solving via Problem Posing: The Art of Framing'Good'Questions. *Australian Mathematics Teacher*. 56(1), 33-37.
- Stoyanova, E. (2005). Problem-Posing Strategies Used by Years 8 and 9 Students. *Australian Mathematics Teacher*. 61(3), 6-11.
- Stoyanova, E. dan Ellerton, N. F. (1996). A Framework for Research into Students' Problem Posing in School Mathematics. *Technology in Mathematics Education*, 518-525.
- Siswono, T. Y. (2004). Identifying Creative Thinking Process of Students Through Mathematics Problem Posing. *Jurnal Teori dan Terapan Matematika*, 4, 201-206.
- Tek, O. E. dan Mohd Al-Junaidi, M. (2014). Pembinaan dan Penentusahan Instrumen Kemahiran Proses Sains Untuk Sekolah Menengah. *Sains Humanika*, 66(1).
- Tengku Zawawi Tengku Zainal. (2005). *Pengetahuan Pedagogi Isi kandungan bagi Tajuk Pecahan di Kalangan Guru Matematik Sekolah Rendah*. Tesis Doktor Falsafah. Universiti Kebangsaan Malaysia.
- Thompson, T. (2008). Mathematics Teachers' Interpretation of Higher-Order Thinking in Bloom's Taxonomy. *International Electronic Journal of Mathematics Education*. 3(2), 96-109.
- TIMSS. (2003). *Highlights from the Trends in International Mathematics and*

- Science Study Trend in Mathematics and Science Study*. Washington: U.S Department of Education.
- Tony, K., Bakar, M. N. , Siamakani, S.Y. M., Mohammadikia, H. dan Candra, M. (2014). Exploring the Metacognitive Skills of Secondary School Students' Use During Problem Posing. *Sains Humanika*, 67(1).
- Tony Karnain (2015). *Pengutaraan Masalah Matematik Dalam Kalangan Pelajar Sekolah Menengah*. Tesis Doktor Falsafah. Universiti Teknologi Malaysia, Skudai.
- Tsubota, E. (1987). On Children's Problem Posing (grandel to 3). Japan Von Glasersfeld, E.(1995). *Radical Constructivism a Way of Knowing and Learning*: London: The Farmer Press.
- Tuckman, B. W. dan Harper, B. E. (2012). *Conducting Educational Research*. USA: Rowman & Littlefield Publishers.
- Vaismoradi, M., Turunen, H. dan Bondas, T. (2013). Content Analysis and Thematic Analysis: Implications for Conducting a Qualitative Descriptive Study. *Nursing & Health Sciences*, 15(3), 398-405.
- Van Harpen, X. Y. dan Presmeg, N. C. (2013a). An Investigation of Relationships between Students' Mathematical Problem-Posing Abilities and Their Mathematical Content Knowledge. *Educational Studies in Mathematics*, 83(1), 117-132.
- Van Harpen, X. Y. dan Presmeg, N. C. (2013b). Ways Of Thinking Associated with Mathematics Teachers' Problem Posing in The Context of Division of Fractions. *Educational Studies in Mathematics*, 83(1), 117-132.
- Voica, C. dan Singer, F M. (2013). Problem Modification as a tool for Detecting Cognitive Flexibility in School Children. *ZDM Mathematics Education*, 45(2), 267-279.
- Voltz, D. L., Sims, M. J. dan Nelson, B. (2010). *Connecting Teachers Students and Standards;Strategies for Success in Diverse and Inclusive Classroom*. ASCD Virginia: USA.
- Von Glasersfeld, E. (1991). *Radical Constructivism in Mathematics Education* (Vol. 7): Springer Science & Business Media.
- Von Glasersfeld, E. (1995). *Radical Constructivism: A Way of Knowing and Learning*. *Studies in Mathematics Education Series: 6*. Falmer Press, Taylor & Francis Inc.

- Vygotsky, L. (1978). *Mind in Society. The Development of Higher Psychological Processes.*
- Wan Norehan Wan Mamat (2013). *Tahap Penguasaan Kemahiran Pemikiran Kritis dalam Kalangan Pelajar Kejuruteraan dan Hubungannya Dengan Pencapaian Pelajar.* Masters thesis, Universiti Tun Hussein Onn Malaysia.
- Watson, J., Swain, R. L. dan McRobbie. (2004). Research Report: Students' Discussions in Practical Scientific Enquiries. *International Journal of Science Education*, 26(1), 25-45.
- Watson, J. M. (2013). *Statistical Literacy at School: Growth and Goals:* Routledge.
- Way, J. dan Rowe, L. (2008). *The Role of Scaffolding in the Design of Multimedia Learning Object.* ICME TSG 22 New Technologies in the Teaching and Learning of Mathematics,
- Weiss, R. E. (2003). Designing Problems to Promote Higher Order Thinking. *New Directions for Teaching and Learning*, (95), 25-31.
- Wessels, H. dan Nieuwoudt, H. (2010). Teacher Knowledge and Confidence in Grade 8 and 9 Data Handling and Probability. Proceedings of the 8th International Conference on Teaching Statistics. 8 Julai 2010. Ljubljana, Slovenia.
- Whicker, K.M., Nunnery, J.A dan Bol, L. (1997). Cooperative Learning in the Secondary Mathematics Classroom. *The Journal of Education Research*, 91(1), 42-48.
- Xia, X., Lü, C., Wang, B. dan Song, Y. (2007). Experimental Research On Mathematics Teaching Of "Situated Creation And Problem-Based Instruction" In Chinese Primary And Secondary Schools. *Frontiers of Education in China*, 2(3), 366-377.
- Yamamoto, S., Waki, H. dan Hirashima, T. (2010). An Interactive Environment for Learning by Problem-Changing. *Proceeding 18th International Conference on Computers in Education.* Putrajaya, Malaysia. 1-8.
- Yeo, B. dan Yeap, B H. (2009). Mathematical Investigation: Task, Process and Activity. *Technical Report ME2009-01, Mathematics and Mathematics Education.* National Institute of Education Singapore.
- Yerushalmy, M., Chazan, D., dan Gordon, M. (1990). Mathematical Problem Posing: Implications for Facilitating Student Inquiry in Classrooms. *Instructional Science*, 19(3), 219-245.

- Yevdokimov, O. (2005). On Development of Students' Abilities in Problem Posing: A Case Of Plan Geometry. *Proceedings of the 4th Mediterranean Conference on Mathematics Education*. University of Palermo, 255-267.
- Yuan, X. dan Sriraman, B. (2011). An Exploratory Study of Relationships Between Students' Creativity And Mathematical Problem Posing Abilities. In B. Sriraman & K. Lee (Eds.), *The elements Of Creativity And Giftedness In Mathematics* (pp. 5–28). Rotterdam: Sense Publishers.
- Yu, P., dan Li, M. (2008). Study on the Relationship Between Individual's CPFS Structure and Problem Inquiry Ability. *Journal of Mathematics Education*, 1(1), 119-131.
- Zeitz, P. (1999). *The Art and Craft of Problem Solving*: John Wiley New York.
- Zohar, A. dan Dori, Y.J. (2003). Higher Order Thinking Skills and Low-Achieving Students: Are They Mutually Exclusive? *The Journal of the Learning Sciences*, 12(2), 145-181.