



***KEBERKESANAN PENGGUNAAN PENGATURCARAAN LOGO DALAM
PEMBELAJARAN TOPIK GEOMETRI TERHADAP PENCAPAIAN
MATEMATIK MURID TINGKATAN DUA***

LIZ ALIZA BINTI AWANG

IPM 2015 12



**KEBERKESANAN PENGGUNAAN PENGATURCARAAN LOGO DALAM
PEMBELAJARAN TOPIK GEOMETRI TERHADAP PENCAPAIAN
MATEMATIK MURID TINGKATAN DUA**

Oleh

LIZ ALIZA BINTI AWANG

**Tesis dikemukakan kepada Sekolah Pengajian Siswazah, Universiti Putra
Malaysia sebagai memenuhi keperluan untuk Ijazah Master Sains**

Disember 2015

HAK CIPTA

Semua bahan yang terkandung dalam tesis ini, termasuk teks tanpa had, logo, iklan, gambar dan semua karya seni lain, adalah bahan hak cipta Universiti Putra Malaysia kecuali dinyatakan sebaliknya. Penggunaan mana-mana bahan yang terkandung dalam tesis ini dibenarkan untuk tujuan bukan komersil daripada pemegang hak cipta. Penggunaan komersil bahan hanya boleh dibuat dengan kebenaran bertulis terdahulu yang nyata daripada Universiti Putra Malaysia,

Hak cipta © Universiti Putra Malaysia



Abstrak tesis yang dikemukakan kepada Senat Universiti Putra Malaysia sebagai memenuhi keperluan untuk Ijazah Master Sains

**KEBERKESANAN PENGGUNAAN PENGATURCARAAN LOGO DALAM
PEMBELAJARAN TOPIK GEOMETRI TERHADAP PENCAPAIAN
MATEMATIK MURID TINGKATAN DUA**

Oleh

LIZ ALIZA BINTI AWANG

Disember 2015

Pengerusi : Profesor Madya Rohani Ahmad Tarmizi, PhD
Fakulti : Institut Penyelidikan Matematik

Perkembangan teknologi yang sungguh pesat pada masa kini menuntut transformasi dalam sistem pendidikan di Malaysia. Seajar dengan itu, guru digesa melakukan inovasi dalam pembelajaran dengan mengintegrasikan teknologi dalam setiap cabang pembelajaran. Pengaturcaraan LOGO telah digunakan secara meluas di negara-negara maju seperti UK, US dan Jepun bagi tujuan mengembangkan daya penaaakulan dan kemahiran berfikir aras tinggi (KBAT) murid. Objektif kajian ini adalah untuk mengkaji keberkesanan penggunaan pengaturcaraan LOGO terhadap pencapaian matematik murid tingkatan dua bagi topik geometri. Kajian ini turut mengkaji keterlibatan murid dalam proses pembelajaran menggunakan LOGO melalui tiga aspek iaitu aspek keterlibatan secara afektif, kognitif dan tingkahlaku. Seramai 36 murid ditempatkan dalam kumpulan eksperimen dan 36 murid lagi ditempatkan dalam kumpulan kawalan. Murid kumpulan eksperimen menjalani proses pembelajaran matematik menggunakan pengaturcaraan LOGO manakala murid kumpulan kawalan menjalani pembelajaran matematik menggunakan persembahan slaid *PowerPoint*. Tempoh pelaksanaan kajian adalah selama enam minggu. Reka bentuk kajian terbahagi kepada dua bahagian; Eksperimen Kuasi dan Metodologi-Q. Bahagian pertama kajian yang merupakan sebuah kajian Eksperimen Kuasi Pasca Ujian Sahaja telah membandingkan pencapaian matematik murid kumpulan eksperimen dan kumpulan kawalan dalam ujian pasca. Pencapaian matematik diukur berdasarkan pencapaian secara keseluruhan, pencapaian berdasarkan soalan kemahiran berfikir aras rendah (KBAR) dan pencapaian berdasarkan soalan KBAT. Dua ujian pasca telah dijadikan instrumen untuk bahagian ini. Bahagian kedua kajian pula menggunakan kaedah Metodologi-Q bagi mendapatkan persepsi murid kumpulan eksperimen berkenaan keterlibatan mereka dalam proses pembelajaran matematik menggunakan pengaturcaraan LOGO. Instrumen yang digunakan adalah Set-Q yang terdiri daripada 32 pernyataan berkaitan dengan keterlibatan murid secara afektif, kognitif dan tingkahlaku. Analisis data untuk bahagian pertama kajian telah dilakukan menggunakan ujian-t bebas. Dapatan kajian mendapati murid kumpulan eksperimen menunjukkan pencapaian matematik secara keseluruhan dan pencapaian dalam soalan KBAT yang lebih baik dalam ujian pasca. Sementara itu, analisis data bahagian kedua dilakukan menggunakan perisian PQMethod 2.35. Melalui pernyataan konsensus dan

pernyataan berbeza yang diperoleh, penyelidik mendapati penggunaan pengaturcaraan LOGO dalam pembelajaran matematik telah mempengaruhi keterlibatan murid secara afektif, kognitif dan tingkahlaku. Elemen keseronokan, pembinaan pengetahuan, pemikiran secara kritis dan penglibatan yang aktif di dalam kelas telah dikenalpasti sebagai faktor penting yang telah mempengaruhi pencapaian murid secara keseluruhan dalam topik geometri dan mempengaruhi keupayaan murid dalam KBAT.



Abstract of thesis presented to the Senate of Universiti Putra Malaysia in fulfilment of the requirement for Degree of Master of Science

**EFFECTIVENESS OF USING LOGO PROGRAMMING IN LEARNING
GEOMETRIC TOPIC ON FORM TWO STUDENTS' MATHEMATICS
ACHIEVEMENT**

By

LIZ ALIZA BINTI AWANG

December 2015

Chairperson : Profesor Madya Rohani Ahmad Tarmizi, PhD
Faculty : Institute for Mathematical Research

The rapid growth in today's technology calls for the transformation of the education system in Malaysia. Thus, teachers are urged to make innovation in teaching by integrating technology in every field of learning. LOGO programming has been widely used in developed countries like UK, US and Japan to improve students' reasoning and higher order thinking skills. The objective of this study was to examine the effectiveness of using LOGO programming for learning mathematics in geometric topics on form two students' achievement. This study also examined the students' engagement in learning mathematics using LOGO programming in three aspects namely affective engagement, cognitive engagement and behavioural engagement. 36 students were placed in the experimental group and 36 students were placed in the control group. Students in the experimental group underwent a process of learning mathematics using LOGO programming for six weeks, while the students in control group learning mathematics using PowerPoint slideshow in the same time frame. The design of this study was divided into two parts; Quasi-Experiment and Q-Methodology. The first part of the study used quasi-experiment with posttest-only design to compare students' overall achievement and achievement in higher order thinking skills and lower order thinking skills between the two groups. Two post-tests were used as the instrument for this part. Meanwhile for the second part of the study, the Q-Methodology technique was used to obtain the experimental group students' perception regarding their engagement throughout the process of learning mathematics with LOGO programming. The Q-set consists of 32 statements regarding students' engagement was used as the instrument. Data obtained from the post-tests were analyzed using independent t-test. The results found that students in the experimental group showed better overall performance in the post-tests. They also performed better in the HOTS questions. Meanwhile, data analysis for the second part was performed using PQMethod 2.35 software. From the consensus and distinguishing statements obtained from the data analysis, the researcher found that the use of LOGO programming in learning mathematics has affected students' engagement in affective, cognitive and behavioural aspects. The element of fun, knowledge construction, critical thinking and active participation in class have been identified as the important factors

that have affected students' overall achievement in geometry and students' ability in higher order thinking.



PENGHARGAAN

Syukur Alhamdulillah ke hadrat ALLAH S.W.T di atas limpah dan kurnianya, dapatlah kiranya tesis ini disiapkan. Tanpa bantuan daripada Allah S.W.T, tiadalah kudrat diri ini untuk menyempurnakan perjalanan yang penuh liku.

Terima kasih yang tidak terhingga kepada Penyelia, Prof. Madya Dr. Rohani Bt. Ahmad Tarmizi dan Prof. Madya Dr. Ahmad Fauzi Bin Mohd Ayub di atas segala bimbingan, nasihat dan bantuan yang diberikan. Terima kasih juga kerana membantu dengan penuh sabar. Semoga jasa baik kalian berdua dibalas dengan kebaikan berpuluh kali ganda oleh ALLAH S.W.T.

Tidak dilupakan kepada suami tersayang, Khairul Affan Hassan yang begitu memahami dan memberikan dorongan yang tidak berbelah bagi. Begitu juga dengan anak-anak tersayang, Adam, Adelia dan Aryan yang begitu banyak berkorban masa demi perjuangan ini. Sesungguhnya pengorbanan dan kesabaran kalian yang telah membakar semangat diri ini untuk menamatkan apa yang telah dimulakan.

Akhir sekali, tidak lupa untuk kedua ibu bapa yang selalu memberikan inspirasi dan galakan, kesemua adik beradik yang tidak pernah gagal dalam menghulurkan bantuan bagi memudahkan perjalanan ini, serta sahabat handai yang turut membantu. Semoga ALLAH sentiasa merahmati kita semua. Amin.

Tesis ini telah dikemukakan kepada Senat Universiti Putra Malaysia dan telah diterima sebagai memenuhi syarat keperluan untuk ijazah Master Sains. Ahli Jawatankuasa Penilaian adalah seperti berikut:

Rohani Ahmad Tarmizi, PhD

Profesor Madya
Institut Penyelidikan Matematik
Universiti Putra Malaysia
(Pengerusi)

Ahmad Fauzi Mohd Ayub, PhD

Profesor Madya
Institut Penyelidikan Matematik
Universiti Putra Malaysia
(Ahli)

BUJANG KIM HUAT, PhD

Profesor dan Dekan
Sekolah Pengajian Siswazah
Universiti Putra Malaysia

Tarikh:

Perakuan Ahli Jawatankuasa Penyeliaan:

Dengan ini, diperakukan bahawa:

- penyelidikan dan penulisan tesis ini adalah di bawah seliaan kami;
- tanggungjawab penyeliaan sebagaimana yang dinyatakan dalam Kaedah-Kaedah Universiti Putra Malaysia (Pengajian Siswazah) 2003 (Semakan 2012-2013) telah dipatuhi.

Tandatangan: _____

Nama Pengerusi

Jawatankuasa

Penyeliaan

Profesor Madya

Rohani Ahmad Tarmizi, PhD

Tandatangan: _____

Nama Ahli

Jawatankuasa

Penyeliaan

Profesor Madya

Ahmad Fauzi Mohd Ayub, PhD

JADUAL KANDUNGAN

	Muka Surat
ABSTRAK	i
ABSTRACT	iii
PENGHARGAAN	v
PENGESAHAN	vi
PERAKUAN	viii
SENARAI JADUAL	xiii
SENARAI RAJAH	xv
SENARAI SINGKATAN	xvi
SENARAI LAMPIRAN	xvii
 BAB	
1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Kajian	1
1.2 Isu-Isu dalam Pendidikan Matematik	2
1.2.1 Kedudukan Malaysia dalam TIMSS dan PISA	3
1.3 Peranan Teknologi Maklumat dan Komunikasi dalam Proses Pembelajaran	4
1.4 Pernyataan Masalah	5
1.5 Objektif	8
1.6 Hipotesis dan Soalan Kajian	8
1.7 Kepentingan Kajian	10
1.8 Batasan Kajian	11
1.9 Definisi Istilah	12
1.9.1 Pembelajaran Matematik Menggunakan Pengaturcaraan LOGO	12
1.9.2 Pembelajaran Matematik melalui Persembahan Slaid PowerPoint	13
1.9.3 Min Pencapaian Keseluruhan Matematik Murid	13
1.9.4 Min Pencapaian dalam Soalan KBAR	13
1.9.5 Min Pencapaian dalam Soalan KBAT	14
1.9.6 Keterlibatan dalam Pembelajaran Matematik Menggunakan Pengaturcaraan LOGO	14
 2 KAJIAN LITERATUR	 16
2.1 Pendahuluan	16
2.2 Pendidikan Matematik di Malaysia	16
2.2.1 Kurikulum Matematik Sekolah Menengah	16
2.2.2 Pelan Pembangunan Pendidikan (2013-2025)	17
2.2.3 TMK dalam Pendidikan Matematik	17
2.3 Teori-Teori Pembelajaran dalam Matematik	18
2.3.1 Konstruktivism	19
2.3.2 Teori Pembelajaran Kognitif	19
2.3.3 Teori Keterlibatan Murid	21
2.4 Pembelajaran Matematik Melalui Pengaturcaraan Komputer	22

2.5	Pengaturcaraan LOGO	25
2.6	Keberkesanan Pengaturcaraan LOGO dalam Pembelajaran Matematik	25
2.7	Metodologi-Q	30
2.8	Kerangka Teori	32
2.9	Kerangka Konseptual Kajian	34
3	METODOLOGI KAJIAN	36
3.1	Pendahuluan	36
3.2	Rekabentuk Kajian	36
3.2.1	Eksperimen Kuasi	36
3.2.2	Metodologi-Q	37
3.3	Pemboleh Ubah Kajian	39
3.3.1	Pembolehubah Tak Bersandar	39
3.3.2	Pembolehubah Bersandar	40
3.4	Populasi dan Sampel Kajian	43
3.5	Prosedur Kajian	43
3.5.1	Fasa Sebelum Rawatan	43
3.5.2	Fasa Rawatan	44
3.5.3	Fasa Selepas Rawatan	48
3.6	Kawalan ke atas Kesahan Dalam	48
3.7	Instrumentasi	51
3.7.1	Ujian Pasca	51
3.7.2	Set-Q	53
3.8	Kesahan dan Kebolehpercayaan Instrumen	54
3.8.1	Kajian Rintis	54
3.8.2	Analisis terhadap Kesahan Instrumen	55
3.8.3	Analisis terhadap Kebolehpercayaan Instrumen	56
3.9	Analisis Data	56
4	DAPATAN KAJIAN	61
4.1	Pendahuluan	61
4.2	Analisis Awal	61
4.2.1	Profil Murid	61
4.2.2	Pemeriksaan Normaliti Pencapaian Matematik Murid	62
4.3	Analisis Pencapaian Murid dalam Matematik	67
4.3.1	Perbandingan Terhadap Min Pencapaian Keseluruhan Murid	68
4.3.2	Perbandingan Terhadap Min Pencapaian Matematik Soalan KBAR	69
4.3.3	Perbandingan Terhadap Min Pencapaian Matematik Soalan KBAT	70
4.3.4	Perbandingan Min Pencapaian Matematik di antara kumpulan murid P-LOGO dengan P-PowerPoint pada fasa satu kajian	71
4.3.5	Perbandingan Min Soalan KBAR di antara kumpulan murid P-LOGO dengan P-PowerPoint pada fasa satu kajian	72
4.3.6	Perbandingan Min Soalan KBAT di antara kumpulan murid P-LOGO dengan P-PowerPoint pada fasa satu	73

	kajian	
4.3.7	Perbandingan Min Pencapaian Matematik di antara kumpulan murid P-LOGO dengan <i>P-PowerPoint</i> pada fasa dua kajian	74
4.3.8	Perbandingan Min Soalan KBAR di antara kumpulan murid P-LOGO dengan <i>P-PowerPoint</i> pada fasa satu kajian	75
4.3.9	Perbandingan Min Soalan KBAT di antara kumpulan murid P-LOGO dengan <i>P-PowerPoint</i> pada fasa satu kajian	76
4.4	Analisis Data Metodologi-Q	78
4.4.1	Analisis Korelasi	78
4.4.2	Analisis Faktor	80
4.4.3	Skor Faktor	84
4.4.4	Dapatan Kajian	90
5	KESIMPULAN, PERBINCANGAN, IMPLIKASI DAN CADANGAN	100
5.1	Pendahuluan	100
5.2	Ringkasan Kajian	100
5.3	Perbincangan	100
5.3.1	Kesan ke atas Pencapaian Keseluruhan Murid	101
5.3.2	Kesan ke atas KBAR Murid	102
5.3.3	Kesan ke atas KBAT Murid	103
5.3.4	Kesan ke atas Keterlibatan Murid	104
5.3.5	Proses Kemahiran Berfikir Aras Tinggi dalam Pengaturcaraan LOGO	108
5.4	Kesimpulan	114
5.5	Implikasi Kajian	115
5.5.1	Impak hasil kajian terhadap teori	115
5.5.2	Impak hasil kajian terhadap amalan	116
5.6	Cadangan Kajian Selanjutnya	117
	RUJUKAN	119
	LAMPIRAN	129
	BIODATA PELAJAR	

SENARAI JADUAL

Jadual	Muka Surat
1.1 Perbandingan mata dicapai untuk subjek matematik di dalam keputusan PISA 2009 dan 2012 di antara negara-negara Asia Tenggara	4
3.1 Perbezaan pendekatan pengajaran di antara pengajaran menggunakan persembahan slaid <i>PowerPoint</i> dan pengajaran menggunakan pengaturcaraan LOGO	40
3.2 Agihan waktu mengajar untuk setiap topik	44
3.3 Agihan markah untuk skor keseluruhan, Skor KBAR dan Skor KBAT	52
3.4 Struktur dan agihan pernyataan mengikut kategori dalam set-Q	53
3.5 Saiz kesan Cohen's d (1996)	57
3.6 Rumusan jenis analisis data untuk setiap hipotesis dan soalan kajian	59
4.1 Keputusan ujian-t bebas bagi Peperiksaan Periksaan Pertengahan Tahun	62
4.2 Keputusan Ujian Kolmogorov-Smirnov dan Shapiro-Wilk	62
4.3 Keputusan ujian <i>Skewness & Kurtosis</i>	63
4.4 Perbandingan min pencapaian keseluruhan matematik keseluruhan murid	68
4.5 Perbandingan min pencapaian matematik murid dalam soalan KBAR	69
4.6 Perbandingan min pencapaian matematik dalam soalan KBAT	70
4.7 Perbandingan Min Pencapaian matematik di antara murid kumpulan P-LOGO dan murid kumpulan P- <i>PowerPoint</i> pada fasa satu kajian	71
4.8 Perbandingan Min Pencapaian soalan KBAR di antara murid kumpulan P-LOGO dan murid kumpulan P- <i>PowerPoint</i> pada fasa satu kajian	72
4.9 Perbandingan Min Pencapaian soalan KBAT di antara murid kumpulan P-LOGO dan murid kumpulan P- <i>PowerPoint</i> pada fasa satu kajian	73
4.10 Perbandingan Min Pencapaian matematik di antara murid kumpulan P-LOGO dan murid kumpulan P- <i>PowerPoint</i> pada fasa dua kajian	74
4.11 Perbandingan Min Pencapaian soalan KBAR di antara murid kumpulan P-LOGO dan murid kumpulan P- <i>PowerPoint</i> pada fasa dua kajian	75
4.12 Perbandingan Min Pencapaian soalan KBAT di antara murid kumpulan P-LOGO dan murid kumpulan P- <i>PowerPoint</i> pada fasa dua kajian	76
4.13 Rumusan data analisis untuk bahagian pertama	77
4.14 <i>Unrotated Factor Matrix</i>	80
4.15 Nilai <i>eigen</i> untuk setiap faktor	81
4.16 Jadual Matriks Putaran Faktor (<i>Rotated Factor Loading Matrix</i>)	83
4.17 Jadual skor-Z bagi Setiap Pernyataan	84
4.18 Jadual tatasusunan faktor	87

4.19	Pernyataan-Pernyataan Konsensus di antara Faktor 1, 2 dan 3.	90
4.20	Kategori Bagi Setiap Pernyataan Konsensus	91
4.21	Nilai Skor-Z Item untuk Ketiga-tiga Faktor	93
4.22	Pernyataan Kontra (<i>Distinguishing Statements</i>) bagi Faktor 1	95
4.23	Pernyataan Kontra (<i>Distinguishing Statements</i>) bagi Faktor 2	97
4.24	Pernyataan Kontra (<i>Distinguishing Statements</i>) bagi Faktor 3	98
5.1	Aktiviti KBAT dalam proses pengaturcaraan LOGO	114



SENARAI RAJAH

Rajah	Muka surat
1.1 Kedudukan Malaysia di dalam keputusan TIMSS (Komponen Matematik)	3
2.1 Kerangka teori kajian	32
2.2 Kerangka konseptual kajian	34
3.1 Reka bentuk kajian	37
3.2 Langkah-langkah sesi pembelajaran bagi kumpulan eksperimen	45
3.3 Langkah-langkah sesi pembelajaran bagi kumpulan kawalan	47
4.1 Histogram bagi pencapaian kumpulan murid P-LOGO dalam ujian pasca	64
4.2 Histogram bagi pencapaian kumpulan murid P-PowerPoint dalam ujian pasca	64
4.3 Normal plot Q-Q bagi pencapaian kumpulan murid P-LOGO dalam ujian pasca	65
4.4 Normal plot Q-Q bagi pencapaian kumpulan murid P-PowerPoint dalam ujian pasca	65
4.5 Jadual matriks korelasi	79
4.6 Scree Plot Test	82
5.1 Kesimpulan daripada hasil kajian	115

SENARAI SINGKATAN

TMK	:	Teknologi Maklumat dan Komunikasi
KPM	:	Kementerian Pendidikan Malaysia
PPPM	:	Pelan Pembangunan Pendidikan Malaysia
KBAR	:	Kemahiran Berfikir Aras Rendah
KBAT	:	Kemahiran Berfikir Aras Tinggi
PdP	:	Pembelajaran dan Pengajaran
P-LOGO	:	Pembelajaran Matematik menggunakan pengaturcaraan LOGO
P-PowerPoint	:	Pembelajaran Matematik menggunakan <i>PowerPoint</i>



SENARAI LAMPIRAN

LAMPIRAN	Muka Surat
A Contoh rancangan pengajaran untuk kumpulan P-LOGO	129
B Contoh rancangan pengajaran untuk kumpulan P-PowerPoint	137
C Modul pengajaran LOGO	143
D Contoh tugas LOGO	187
E Contoh soalan latihan matematik	192
F Contoh soalan latihan LOGO	204
G Contoh slaid <i>PowerPoint</i>	213
H Contoh tugas kumpulan <i>PowerPoint</i>	217
I Ujian PascaSkima pemarkahan Ujian PascaJadual Spesifikasi Ujian (JSU)	227
J Pernyataan Set-Q	258
K Struktur Set-Q	261
L Output PSPP	265
M Lembaran skor Q-sort	277
N Hasil kerja murid	281
O Pengesahan instrumen	290

BAB 1

PENGENALAN

1.1 Latar Belakang Kajian

Perdana Menteri Malaysia yang keempat, Tun Dr. Mahathir Mohamed telah memperkenalkan Wawasan 2020 sebagai satu hala tuju bagi menjadikan Malaysia sebagai sebuah negara maju menjelang tahun 2020. Beliau telah menggariskan sembilan cabaran dalam menjayakan Wawasan 2020 di mana cabaran ke-enam dalam Wawasan 2020 adalah bagi menghasilkan masyarakat yang dapat menerima perubahan untuk kemajuan, dapat menguasai ilmu pengetahuan dan dapat menyumbang kepada kemajuan sains dan teknologi. Bagi tujuan itu, sistem pendidikan negara haruslah berupaya menghasilkan modal insan yang mempunyai kepakaran dalam bidang teknologi dan mempunyai daya saing yang tinggi di peringkat antarabangsa. Secara tidak langsung, guru memikul tanggungjawab untuk menghasilkan murid yang berpengetahuan tinggi dan celik teknologi. Guru juga berperanan menyediakan persekitaran pembelajaran yang kaya dengan teknologi agar proses pembelajaran menjadi lebih mencabar dan mampu memacu semangat inkuiri dalam diri murid. Kaedah pengajaran tidak sepatutnya berada di takuk lama tetapi haruslah dipelbagaikan sejajar dengan perkembangan teknologi semasa. Guru dikehendaki sentiasa mencabar keupayaan berfikir muridnya dengan menggunakan pelbagai teknik mengajar dan alat bantu pengajaran yang menarik minat murid (Alimuiddin, 2012).

Keperluan sistem pendidikan pada abad ke-21 menuntut guru untuk menjadi lebih kreatif dan inovatif dalam menyampaikan ilmu. Sehubungan itu, Mantan Menteri Pendidikan Malaysia, Tan Sri Dato' Hj. Muhyiddin Hj. Mohd Yassin di dalam ucapan beliau pada Sambutan Hari Guru Peringkat Kebangsaan tahun 2012 menyebut:

“Guru berinovasi ialah guru yang sentiasa memikirkan apakah cabaran yang bakal dihadapi oleh murid setelah mereka melangkah keluar dari lingkungan sekolah, dan apakah ilmu yang dipelajari di sekolah mampu memberi kelebihan kepada mereka untuk bersaing di dunia nyata.” (p.4)

Beliau berpendapat sekiranya semua guru di negara ini adalah guru yang berinovasi, matlamat untuk melahirkan modal insan yang berpengetahuan tinggi, kreatif, inovatif dan berketrampilan akan tercapai. Selain itu, dengan menggabungkan unsur inovasi dan kreativiti dalam pendidikan, murid-murid yang terhasil akan berupaya untuk mencipta kejayaan cemerlang di peringkat antarabangsa. Sebagai contoh, murid daripada Sekolah Menengah Kebangsaan USJ 4, Subang Jaya telah memenangi pingat emas dalam “*World Olympiad Robotic Competition*” yang telah berlangsung di Abu Dhabi, Emiriah Arab Bersatu pada November 2011. Kejayaan ini merupakan hasil daripada usaha sama guru dan murid dalam bidang sains komputer, teknologi maklumat dan komunikasi bagi menghasilkan rekacipta robotik (Muhyiddin, 2012).

Selaras dengan hasrat kerajaan Malaysia bagi menuju negara maju pada tahun 2020, pihak Kementerian Pelajaran Malaysia (KPM) menggalas tanggungjawab yang besar dalam membangunkan modal insan yang bersifat menyeluruh, progresif, bermoral dan

beretika tinggi selain daripada menghasilkan modal insan berpengetahuan dan berkemahiran tinggi. Berdasarkan teras kedua dalam Pelan Induk Pembangunan Pendidikan (2006-2010) iaitu pembangunan modal insan, pihak KPM mensasarkan sistem pendidikan agar dapat melahirkan murid yang mempunyai kebolehan menggunakan teknologi maklumat dan komunikasi (TMK) dengan baik dan mempunyai kemahiran berfikir secara kreatif dan kritis serta berupaya berfikir di aras tinggi. Pendidikan dalam bidang sains dan matematik dilihat sebagai satu medium yang amat penting dalam usaha melengkapkan murid dengan kemahiran-kemahiran tersebut (Kementerian Pelajaran Malaysia, 2012).

1.2 Isu-Isu Dalam Pendidikan Matematik

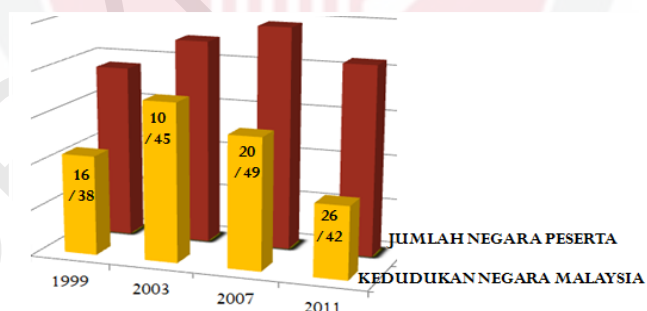
Pendidikan matematik adalah satu disiplin ilmu tentang cara manusia belajar dan mengajar matematik (Nik Azis, 2008). Mata pelajaran Matematik adalah mata pelajaran yang amat penting di dalam kehidupan kita seharian sehingga ianya menjadi subjek wajib kepada semua murid sekolah di Malaysia bermula daripada peringkat sekolah rendah hingga ke sekolah menengah. Matlamat pendidikan matematik menurut Bahagian Pembangunan Kurikulum (2010) adalah untuk membentuk individu yang berpemikiran matematik dan berketerampilan serta mengaplikasikan pengetahuan matematik dengan berkesan dan bertanggungjawab dalam menyelesaikan masalah dan membuat keputusan. Matlamat pendidikan matematik juga adalah untuk menyediakan murid yang berupaya menangani cabaran dalam kehidupan harian dan berjaya dalam era perkembangan sains dan teknologi. Namun, dalam usaha mencapai matlamat pendidikan matematik, KPM terpaksa menangani beberapa isu yang timbul. Berdasarkan kajian-kajian yang telah dilakukan, terdapat beberapa faktor yang mempengaruhi pencapaian murid di dalam subjek matematik. Sabri, Tengku Zawawi dan Aziz (2006) telah mengenal pasti bahawa jantina, perbezaan neuropsikologi, strategi pembelajaran dan sikap murid adalah antara faktor-faktor yang mempengaruhi pencapaian murid. Sabri dan rakan-rakan juga menyatakan bahawa antara faktor yang mempengaruhi pencapaian murid dalam subjek matematik adalah keupayaan murid dalam menguasai kemahiran asas matematik. Kebanyakan murid menghafal rumus matematik tanpa memahami konsep sesuatu topik matematik. Menurut mereka, kelemahan murid dalam kemahiran berfikir menyukarkan pembelajaran mereka dalam matematik. Selain itu, mereka turut menyatakan masalah lain yang dihadapi oleh murid-murid dalam subjek matematik adalah masalah untuk memahami bahasa matematik itu sendiri. Abu Osman dan Norbaya (1998) (dalam Sabri, Tengku Zawawi & Aziz, 2006) telah mengkaji peranan bahasa matematik dalam pembelajaran matematik dan mendapati bahawa ramai murid tidak dapat menguasai bahasa matematik dengan baik. Noraini (2005) berpendapat bahawa bahasa matematik turut memainkan peranan penting dalam proses pembelajaran dan pengajaran matematik, samada dalam pemahaman konsep-konsep matematik atau semasa aktiviti menyelesaikan masalah.

Kebanyakan murid merasakan bahawa pembelajaran matematik di sekolah adalah tidak menyeronokkan dan sukar untuk difahami (Abdul Rahim, 2000). Penggunaan matematik dalam kehidupan seharian mereka adalah tidak jelas (Noraini, 2005). Di samping itu, Johari dan Norsuriani (2011) membuat kesimpulan bahawa faktor-faktor yang dapat menggalakkan minat murid dalam matematik terbahagi kepada dua, iaitu faktor luaran dan faktor dalaman. Faktor luaran termasuklah ibubapa, rakan, guru dan persekitaran manakala faktor dalaman pula terdiri daripada murid itu sendiri dan juga

faktor psikologi. Menurut kajian yang dilakukan oleh Baharudin et. al. (2002), murid kurang berminat terhadap matematik disebabkan oleh persepsi murid itu sendiri bahawa matematik adalah subjek yang susah. Persepsi negatif ini membawa kepada sifat putus asa murid terhadap subjek matematik. Sehubungan itu, Kementerian Pelajaran Malaysia (2012) telah melaporkan dua isu terkini dalam sistem pendidikan Malaysia. Isu pertama adalah berkenaan dengan jurang yang semakin lebar di antara sekolah di Malaysia dengan sekolah di luar negara dan isu kedua adalah berkaitan dengan kemerosotan pelajar Malaysia dalam peperiksaan di peringkat antarabangsa. Justeru, KPM telah memperkenalkan Pelan Pembangunan Pendidikan Malaysia (PPPM) sebagai salah satu usaha memartabatkan sistem pendidikan di Malaysia di mata dunia. Menerusi PPPM (2013-2025), KPM telah mensasarkan untuk meningkatkan kualiti pendidikan bagi subjek sains, teknologi, kejuruteraan dan matematik (STEM).

1.2.1 Kedudukan Malaysia dalam TIMSS dan PISA

Malaysia merupakan salah sebuah negara yang menyertai program dalam *Trends in International Mathematics and Science Study* (TIMSS) dan *Programme for International Student Assessment* (PISA). TIMSS adalah satu kajian tentang pencapaian Matematik dan Sains antarabangsa bagi murid berumur 14 tahun yang dianjurkan oleh *International Association for the Evaluation of Educational Achievement* (IEA). Kajian ini menumpukan kepada kandungan kurikulum matematik dan sains, manakala PISA pula yang dianjurkan oleh *The Organisation for Economic Co-operation and Development* (OECD) lebih menumpukan kepada aplikasi kurikulum pendidikan di dalam kehidupan seharian. Rajah 1.1 menunjukkan kedudukan Malaysia di dalam keputusan TIMSS (komponen matematik) bagi tahun 1999, 2003, 2007 dan 2011.



Rajah 1.1. Kedudukan Malaysia dalam keputusan TIMSS (Komponen Matematik)

(Sumber: Kementerian Pelajaran Malaysia, 2012)

Berdasarkan Rajah 1.1, jelas dapat dilihat bahawa kedudukan Malaysia semakin menurun selepas tahun 2003. Manakala berdasarkan keputusan PISA 2009, Malaysia menduduki tempat ke 57 daripada 74 negara peserta dalam subjek matematik. Kemudian, kita telah dikejutkan dengan keputusan PISA 2012 di mana Malaysia sekali lagi telah mendapat keputusan kedua terendah di kalangan negara Asia Tenggara yang menyertai. Berikut merupakan perbandingan di antara mata dicapai oleh negara-negara Asia Tenggara yang menyertai PISA 2009 dan PISA 2012 dalam subjek matematik:

Jadual 1.1. Perbandingan mata dicapai untuk subjek matematik di dalam keputusan PISA 2009 dan 2012 di antara negara-negara Asia Tenggara

(Sumber: Kementerian Pelajaran Malaysia, 2012)

Negara-Negara Asia Tenggara	Mata Dicapai (2009)	Mata Dicapai (2012)
Singapura	562	573
Vietnam	-	511
Thailand	419	427
Malaysia	404	421
Indonesia	371	375
Purata mata negara-negara OECD	493	511

Merujuk kepada Jadual 1.1, jelaslah pencapaian murid-murid Malaysia dalam PISA bukanlah sesuatu yang membanggakan. Sementara itu, Zabani (2012) dalam laporannya yang bertajuk “Status Pencapaian Malaysia dalam TIMSS dan PISA: Satu Refleksi” telah membuat kesimpulan bahawa di dalam keputusan PISA 2009, keputusan murid-murid dari Malaysia tergolong di antara 20 kumpulan yang terbawah bersama-sama negara lain seperti Montenegro, Kazakhstan, Jordan dan Indonesia. Skor purata bagi murid Malaysia juga lebih rendah daripada skor purata negara OECD dan antarabangsa. Lebih mengecewakan, dilaporkan antara 45%-60% murid Malaysia mempunyai skor di bawah tahap minimum dalam semua subjek dan hampir tiada murid Malaysia yang mempunyai kemahiran yang tinggi dalam mana-mana subjek. Keputusan yang tidak memberangsangkan ini telah mencetuskan satu senario yang agak membimbangkan dan telah hangat dibincangkan dalam kalangan warga pendidik.

1.3 Peranan Teknologi Maklumat dan Komunikasi dalam Proses Pembelajaran

Keperluan sistem pendidikan pada abad ke-21 menuntut para guru menukar kaedah pengajaran matematik daripada kaedah tradisional kepada kaedah yang mempunyai unsur kreatif dan inovatif. Dengan perkembangan teknologi yang sungguh pesat, guru mempunyai sumber yang lebih luas bagi menjadikan pengajaran lebih berinovasi, terutamanya melibatkan penggunaan TMK di dalam bilik darjah. Penggunaan TMK yang berkesan dalam proses pembelajaran dan pengajaran matematik dapat meningkatkan kefahaman terhadap sesuatu konsep matematik dengan memberikan gambaran visual terhadap konsep tersebut. Penggunaan TMK juga mampu mewujudkan suasana pembelajaran menyeronokkan, mencabar dan berbentuk penerokaan yang dapat memacu sifat ingin tahu dan mencuba dalam kalangan murid. Selain itu, penggunaan TMK juga dapat meningkatkan daya kreativiti, inovasi dan imaginasi murid. Dalam proses pembelajaran, murid boleh menggunakan TMK sebagai satu tutorial, penerokaan, aplikasi dan juga sebagai salah satu bentuk komunikasi. Pada masa yang sama, murid akan berpeluang untuk mendapat lebih pendedahan kepada teknologi-teknologi yang berkaitan dengan pembelajaran matematik. Peranan TMK dalam proses pembelajaran matematik dapat diringkaskan seperti berikut:

- 1) Mengorganisasi dan mengukuhkan pemikiran matematik.

- 2) Menyampaikan pemikiran matematik secara tepat dan jelas.
- 3) Membantu murid menganalisis dan menilai pemikiran matematik.
- 4) Mendapatkan maklumat dan idea matematik dengan cepat.
- 5) Membantu murid membuat visualisasi.
- 6) Meningkatkan motivasi dan pembelajaran matematik.
- 7) Mempercepatkan proses penyelesaian masalah dan meningkatkan daya kreativiti.

(McMahon, 2009; Zanzali & Azlan, 2010)

Sejajar dengan perkembangan teknologi pada dunia hari ini, terdapat banyak perisian yang telah dibangunkan dengan tujuan membantu murid dalam proses pembelajaran. Antara perisian komputer yang sering digunakan dalam pembelajaran matematik di peringkat sekolah di Malaysia adalah *Geometer's Sketchpad*, *Geogebra*, *PowerPoint* dan *Autograph*. Secara amnya, kajian ini mencadangkan satu kaedah pembelajaran alternatif yang boleh dipertimbangkan oleh pihak KPM, sekolah dan guru bagi mengatasi isu-isu yang wujud dalam pendidikan matematik di Malaysia, iaitu dengan memperkenalkan penggunaan pengaturcaraan komputer (*computer programming*) dalam proses pembelajaran matematik. Telah banyak kajian yang menunjukkan murid yang belajar matematik melalui pengaturcaraan komputer terlibat dengan aktiviti yang memerlukan kemahiran berfikir aras tinggi (Pea & Kurland, 1984 ; Saloman & Perkins, 1987; Clements & Nastasi, 1992 ; Liao & Bright, 1991). Penggunaan pengaturcaraan komputer dalam pembelajaran matematik juga dapat memupuk minat murid di dalam bidang yang berkaitan dengan teknologi seawal peringkat sekolah rendah lagi (Berry, 2013). Dengan adanya pendekatan sebegini, murid-murid diharap akan mempertimbangkan untuk menyambung pelajaran mereka dalam bidang teknologi setelah tamat persekolahan kelak. Perkara ini dilihat selari dengan hasrat negara untuk menghasilkan modal insan yang mempunyai kepakaran dalam teknologi dan berdaya saing di peringkat antarabangsa.

1.4 Pernyataan Masalah

Seperti yang telah diterangkan dalam bahagian sebelum ini, berlaku penurunan terhadap pencapaian Matematik murid-murid Malaysia dalam peperiksaan di peringkat antarabangsa seperti TIMSS dan PISA. Walau bagaimanapun, keputusan penilaian TIMSS dan PISA ini dilihat agak berbeza dengan tren pencapaian murid Malaysia dalam peperiksaan awam di Malaysia seperti UPSR, PMR dan SPM. Analisis keputusan PMR pada tahun 2011 dalam subjek matematik menunjukkan jumlah murid yang mendapat gred A telah meningkat sebanyak 1.3 % iaitu dari 28.9% pada tahun 2010 kepada 30.2% pada tahun 2011. Gred purata mata pelajaran juga telah meningkat. Namun keputusan pada tahun 2012 mencatatkan penurunan manakala mencatatkan peningkatan semula dalam PMR tahun 2013.

Pelbagai analisis telah dilakukan bagi mengkaji apakah faktor yang menyumbang kepada perbezaan tren di antara keputusan peperiksaan di peringkat kebangsaan dengan

peperiksaan di peringkat antarabangsa. Antara faktor yang menyumbang kepada kemerosotan murid Malaysia dalam PISA 2009 ialah format soalan peperiksaan tersebut. Menurut Zabani (2012), peperiksaan awam di Malaysia lebih ringkas dan bertumpu kepada rajah dan jadual di mana murid tidak perlu untuk menggunakan kemahiran berfikir aras tinggi bagi menjawab soalan peperiksaan. Dengan itu, murid-murid Malaysia tidak mampu untuk menjawab dengan baik dalam soalan-soalan yang memerlukan mereka berfikir pada aras tinggi, terutamanya dalam soalan peperiksaan PISA yang memerlukan murid membuat interpretasi, refleksi dan penilaian berdasarkan masalah dalam kehidupan sebenar. Bagi mengatasi masalah ini, guru harus mencari kaedah pengajaran yang lebih menerapkan unsur KBAT serta mengandungi lebih banyak projek amali dalam proses pembelajaran.

Menurut Noraini (2006), sebilangan besar murid gagal untuk mengembangkan kefahaman dalam konsep geometri, penaakulan dan penyelesaian masalah berkaitan dengan bidang geometri sedangkan bidang geometri merupakan satu bidang yang mempunyai aplikasi yang amat luas dalam dunia sebenar. Oleh kerana ramai murid menghadapi masalah dalam menguasai konsep geometri, kajian ini mencadangkan agar guru mengintegrasikan teknik pengaturcaraan komputer dalam proses pembelajaran matematik, khususnya dalam pembelajaran geometri. Kajian ini telah dijalankan dengan memilih topik-topik yang berkaitan geometri, iaitu Teorem Pythagoras dan Koordinat. Melalui projek-projek amali yang dilakukan dalam kajian ini, murid-murid dapat menghubungkan konsep geometri yang pelajari dengan aplikasi geometri dalam kehidupan sebenar.

Selain daripada itu, beberapa kajian telah menunjukkan bahawa tahap penggunaan TMK masih di tahap rendah di sekolah-sekolah Malaysia (Hajar, 2005; Wan Zah, 2008; Melur, 2007). Wan Zah, Hajar, Azimi dan Nor Hayati (2009) melaporkan bahawa guru-guru tidak menggunakan TMK untuk tujuan PdP tetapi menggunakan TMK untuk tujuan pentadbiran seperti untuk penyediaan rancangan mengajar, mengemaskini data murid dan membina soalan peperiksaan. TMK merupakan satu alat yang berkuasa dalam membawa perubahan kepada sistem pendidikan jika digunakan dengan betul (Somekh, 2008). Wan Zah dan rakan-rakan (2009) turut menyatakan bahawa pelaksanaan integrasi TMK di sekolah adalah penting bagi memenuhi Wawasan 2020 agar Malaysia akan menjadi sebuah negara Maju. Selari dengan itu, pihak KPM telah memperuntukkan sejumlah besar bajet untuk menyediakan kemudahan TMK yang mencukupi di sekolah. Selain itu, pihak KPM juga telah memberikan latihan kepada para guru supaya dapat menambahbaik penggunaan TMK dalam kalangan guru sendiri. Namun begitu, realiti yang terjadi di sekolah tidak selari dengan hasrat pihak KPM. Guru-guru di sekolah tidak menggunakan kemudahan TMK yang disediakan seperti yang diharapkan. Mengikut kajian UNESCO (2012), penggunaan TMK di sekolah tidak beranjak daripada sekadar penggunaan aplikasi pemprosesan perkataan sebagai alat pengajaran (*computer-aided instruction*). Sungguhpun TMK mempunyai potensi yang lebih besar untuk memacu proses pembelajaran dan proses pemikiran yang luas, namun penggunaannya bagi tujuan pembelajaran di peringkat sekolah masih lagi belum dizahirkan sepenuhnya. Kajian ini mencadangkan agar guru memperkenalkan teknik-teknik pengaturcaraan komputer menggunakan bahasa pengaturcaraan LOGO dalam pembelajaran matematik kepada murid-murid di Malaysia. Hasil akhir kajian ini bukanlah semata-mata bagi meningkatkan pencapaian murid dalam matematik, tetapi murid juga akan dilengkapi dengan kemahiran menyelesaikan masalah, kemahiran berfikir aras tinggi dan kemahiran dalam pengaturcaraan komputer.

Masalah seterusnya berkait dengan tahap penguasaan matematik dalam kalangan murid. Sebahagian besar murid hanya mempelajari kaedah, tips dan formula melalui kaedah hafalan tanpa benar-benar memahami konsep matematik itu sendiri (Abdul Razak & Nor Asmah, 2010). Walaupun murid mendapat keputusan yang cemerlang dalam subjek matematik, namun kebolehan murid itu untuk mengaplikasikan konsep matematik di dalam kehidupan seharian mereka masih lagi meragukan. Situasi ini terbukti benar apabila keputusan PMR mencatatkan hampir 90% murid Malaysia lulus di dalam subjek matematik dan sains, tetapi mencatatkan keputusan yang sebaliknya di dalam TIMSS. Kebanyakan murid mendapat keputusan yang cemerlang di dalam matematik adalah disebabkan latih-tubi yang berlebihan dan berterusan dan keadaan ini melahirkan murid yang hanya pandai mengira tetapi jahil tentang matematik dan tidak dapat menyelesaikan masalah harian yang melibatkan matematik (Nik Azis, 1996). Budaya melakukan latih-tubi secara berlebihan sememangnya terbukti meningkatkan pencapaian murid dalam subjek matematik, tetapi ianya tidak semestinya membantu dalam meningkatkan pemikiran matematik murid. Akibatnya, pengajaran matematik memberikan murid “hasil pemikiran matematik” bukannya “proses pemikiran matematik” (Noor Azlan, 2004).

Berdasarkan kepada hujah-hujah di atas, guru perlu mencari satu kaedah alternatif yang lebih kreatif dan berinovatif bagi mengintegrasikan TMK dalam proses PdP bagi menggalakkan proses pemikiran aras tinggi di kalangan murid. Terdapat banyak teori yang menyatakan bahawa mempelajari pengaturcaraan komputer adalah salah satu aktiviti yang mampu mengembangkan pemikiran aras tinggi (McMahon, 2009). Di Amerika Syarikat, bahasa pengaturcaraan yang kerap digunakan oleh murid sekolah adalah BASIC, Pascal dan LOGO. Ianya diajar bertujuan untuk mengembangkan penaakulan dan kemahiran berfikir dalam kalangan murid. Kajian ini meneroka kemungkinan bahawa penggunaan pengaturcaraan LOGO boleh digunakan secara merentas kurikulum di negara ini agar murid lebih ditekankan dengan KBAT di dalam bilik darjah, khususnya semasa pembelajaran matematik. Pemilihan bahasa pengaturcaraan LOGO yang digunakan dalam kajian ini adalah berdasarkan kesan positif yang dilaporkan daripada kajian-kajian lepas di luar negara berkenaan penggunaannya sebagai satu medium pembelajaran matematik (Boychev, 2007; Glezou, 2010; McMahon, 2009; Feurzeig & Papert, 2009). Kajian ini dibina bertepatan dengan aspirasi sistem pendidikan negara yang terkini iaitu bagi menghasilkan modal insan yang berpengetahuan, mempunyai kemampuan berfikir aras tinggi, mampu menguasai teknologi dan seterusnya mampu untuk berdaya saing di peringkat antarabangsa.

1.5 Objektif

Secara amnya, kajian ini bertujuan untuk mengkaji keberkesanan penggunaan pengaturcaraan LOGO dalam pembelajaran topik Geometri iaitu, Teorem *Pythagoras* dan Koordinat terhadap murid Tingkatan Dua di negeri Kelantan. Topik Teorem *Pythagoras* diajar selama dua minggu pada fasa satu kajian. Manakala, topik Koordinat, diajar selama empat minggu pada fasa dua. Berikut adalah objektif khusus kajian ini:

- 1) Membandingkan min pencapaian keseluruhan matematik di antara kumpulan murid yang menjalani pembelajaran matematik menggunakan pengaturcaraan LOGO (P-LOGO) dengan kumpulan murid yang menjalani pembelajaran matematik menggunakan persembahan slaid *PowerPoint* (P-*PowerPoint*).
- 2) Membandingkan min pencapaian matematik berdasarkan soalan kemahiran berfikir aras rendah (KBAR) di antara kumpulan murid P-LOGO dengan kumpulan murid P-*PowerPoint*.
- 3) Membandingkan min pencapaian matematik berdasarkan soalan kemahiran berfikir aras tinggi (KBAT) di antara kumpulan murid P-LOGO dengan kumpulan murid P-*PowerPoint*.
- 4) Membandingkan min pencapaian matematik, min soalan KBAR dan min soalan KBAT di antara kumpulan murid P-LOGO dengan kumpulan murid P-*PowerPoint* selepas dua minggu kajian dijalankan (Fasa satu).
- 5) Membandingkan min pencapaian matematik, min soalan KBAR dan min soalan KBAT di antara kumpulan murid P-LOGO dengan kumpulan murid P-*PowerPoint* selepas enam minggu kajian dijalankan (Fasa dua).
- 6) Mengkaji pandangan subjektif (*subjective opinions/perspectives*) murid terhadap keterlibatan mereka secara afektif, kognitif dan tingkahlaku dalam proses pembelajaran matematik menggunakan pengaturcaraan LOGO dengan menggunakan kaedah Metodologi-Q.

1.6 Hipotesis dan Soalan Kajian

Terdapat sembilan hipotesis nol yang telah dibina bagi mencapai objektif satu hingga objektif lima. Hipotesis nol yang telah dibina adalah seperti berikut:

- Ho 1: Tiada perbezaan yang signifikan bagi min pencapaian keseluruhan matematik di antara kumpulan murid P-LOGO dengan kumpulan murid P-*PowerPoint*.
- Ho 2: Tiada perbezaan yang signifikan bagi min pencapaian matematik berdasarkan soalan KBAR di antara kumpulan murid P-LOGO dengan kumpulan murid P-*PowerPoint*.
- Ho 3: Tiada perbezaan yang signifikan bagi min pencapaian matematik berdasarkan soalan KBAT di antara kumpulan murid P-LOGO dengan kumpulan murid P-*PowerPoint*.
- Ho 4: Tiada perbezaan yang signifikan bagi min pencapaian matematik di antara kumpulan murid P-LOGO dengan kumpulan murid P-*PowerPoint* selepas dua minggu kajian dijalankan (Fasa satu).
- Ho 5: Tiada perbezaan yang signifikan bagi min pencapaian matematik berdasarkan soalan KBAR di antara kumpulan murid P-LOGO dengan kumpulan murid P-*PowerPoint* selepas dua minggu kajian dijalankan

(Fasa satu).

- Ho 6: Tiada perbezaan yang signifikan bagi min pencapaian matematik berdasarkan soalan KBAT di antara kumpulan murid P-LOGO dengan kumpulan murid P-*PowerPoint* selepas dua minggu kajian dijalankan (Fasa satu).
- Ho 7: Tiada perbezaan yang signifikan bagi min pencapaian matematik di antara kumpulan murid P-LOGO dengan kumpulan murid P-*PowerPoint* selepas enam minggu kajian dijalankan (Fasa dua).
- Ho 8: Tiada perbezaan yang signifikan bagi min pencapaian matematik berdasarkan soalan KBAR di antara kumpulan murid P-LOGO dengan kumpulan murid P-*PowerPoint* selepas enam minggu kajian dijalankan (Fasa dua).
- Ho 9: Tiada perbezaan yang signifikan bagi min pencapaian matematik berdasarkan soalan KBAT di antara kumpulan murid P-LOGO dengan kumpulan murid P-*PowerPoint* selepas enam minggu kajian dijalankan (Fasa dua).

Untuk mencapai objektif enam dalam kajian ini, dua soalan kajian telah dibentuk.

Soalan kajian 1: Apakah persepsi murid secara umum berkenaan dengan keterlibatan mereka dalam proses pembelajaran matematik menggunakan pengaturcaraan LOGO?

Soalan kajian 2: Apakah elemen yang penting dalam keterlibatan murid secara afektif, tingkah laku dan kognitif sepanjang proses pembelajaran matematik menggunakan pengaturcaraan LOGO?

1.7 Kepentingan Kajian

Kajian ini penting dalam menangani isu-isu terkini yang dihadapi oleh KPM. Isu yang hangat diperkatakan dan dibahaskan sejak kebelakangan ini adalah berkenaan dengan tahap KBAT murid-murid di Malaysia. Sehubungan itu, KPM amat menekankan unsur-unsur KBAT dalam proses pembelajaran di sekolah. Kaedah pengajaran yang menerapkan unsur-unsur KBAT seperti teknik pengaturcaraan komputer dapat membantu meningkatkan tahap KBAT murid kerana proses pengaturcaraan yang wujud dalam persekitaran pembelajaran dapat melatih murid untuk berfikir secara lebih kreatif dan kritis. Projek-projek amali yang dijalankan melalui kajian ini dapat menggalakkan pembelajaran secara aktif dan dapat meningkatkan penguasaan konsep matematik murid-murid. Oleh itu, menerusi kajian ini murid diharapkan dapat menggunakan KBAT dengan lebih baik di samping dapat mengaplikasikan konsep matematik yang dipelajari di sekolah dalam masalah kehidupan seharian dengan lebih baik.

Kajian ini juga penting bagi meningkatkan tahap pencapaian matematik murid-murid di Malaysia seterusnya meningkatkan tahap pencapaian mereka dalam peperiksaan yang bertaraf antarabangsa seperti TIMSS dan PISA. Selain daripada aspek pencapaian matematik murid, kajian ini turut mengkaji aspek keterlibatan yang penting dalam proses pembelajaran matematik menggunakan pengaturcaraan LOGO. Sehubungan itu, dapatan kajian ini dapat menjadi sumber rujukan bagi guru untuk menekankan elemen-elemen yang didapati penting dalam melaksanakan proses pembelajaran berasaskan TMK, khususnya melibatkan proses pengaturcaraan LOGO.

Selain itu, kajian ini menyediakan satu alternatif yang boleh dipertimbangkan oleh guru bagi mempelbagaikan teknik pembelajaran matematik di dalam bilik darjah. Dengan adanya kajian ini, penggunaan TMK di sekolah dapat diperluaskan lagi dan tidak sekadar hanya melibatkan penggunaan perisian atau aplikasi yang asas sahaja. Kajian ini mencadangkan kaedah penggunaan TMK dalam PdP dengan cara yang lebih kreatif dan berlainan daripada aplikasi-aplikasi TMK yang telah biasa digunakan seperti *Geometer's Sketchpad*, *Geogebra* dan sebagainya.

Melalui kajian ini, guru-guru di Malaysia berpeluang untuk meningkatkan kemahiran dan pengetahuan mereka berkenaan dengan penggunaan TMK dalam proses pembelajaran. Mereka akan mendapat pendedahan berkenaan dengan proses integrasi pengaturcaraan komputer dalam pembelajaran matematik yang sudah dijalankan di negara-negara maju sejak sekian lama. Sebagai contoh, guru dapat berkomunikasi dan berkongsi idea melalui komuniti guru yang menggunakan pengaturcaraan LOGO di seluruh dunia.

Kajian ini turut dilihat penting kerana telah mengisi lompang yang wujud berkenaan dengan teknik penyelidikan Metodologi-Q di negara Malaysia. Dengan itu, kajian ini dapat menjadi rujukan bagi penyelidik-penyelidik tempatan yang ingin menjalankan penyelidikan menggunakan teknik Metodologi-Q, khususnya penyelidikan dalam bidang pendidikan.

Dapatan kajian ini juga diharapkan dapat memupuk minat murid-murid terhadap teknologi di peringkat persekolahan agar mereka cenderung untuk menyambung pelajaran dalam bidang sains dan teknologi di peringkat pengajian tinggi kelak. Dengan memperkenalkan proses pengaturcaraan komputer kepada murid-murid sekolah, kajian

ini dilihat sebagai satu langkah proaktif bagi mengatasi masalah kemerosotan tenaga kerja bidang teknologi pada masa hadapan.

Kesimpulannya, penyelidik berharap dapatan daripada kajian ini akan dapat menyumbang kepada penambahbaikan dalam sistem pendidikan di Malaysia dan dapat menangani isu-isu kritikal yang membelenggu KPM pada masa kini terutamanya isu yang berkaitan dengan tahap penguasaan KBAT murid, tahap penggunaan TMK yang tidak menggalakkan dalam PdP, tahap keupayaan murid untuk menyelesaikan masalah yang berkait rapat dalam kehidupan seharian dan desakan terhadap guru untuk menggunakan pedagogi yang lebih kreatif dan berinovatif sejajar dengan sistem pembelajaran pada abad ke 21.

1.8 Batasan Kajian

Beberapa limitasi telah ditetapkan sepanjang kajian ini dijalankan. Dapatan kajian ini adalah berkaitan dengan pembelajaran topik matematik yang berkaitan dengan geometri di sebuah sekolah menengah di Malaysia. Oleh itu, hasil kajian ini tidak dapat digeneralisasikan oleh pembelajaran subjek lain. Kajian ini mendapatkan kesan penggunaan pengaturcaraan LOGO terhadap murid tingkatan dua sahaja. Penyediaan aktiviti dan instrumen hanya mengambilkira kesesuaian terhadap murid tingkatan dua sahaja.

Kajian ini juga hanya melibatkan dua topik pembelajaran berkaitan dengan geometri daripada silibus Matematik Tingkatan Dua iaitu topik Teorem Pythagoras dan Koordinat. Oleh itu, hasil kajian ini hanya tidak boleh digunakan untuk mendapatkan generalisasi bagi topik yang tidak berkaitan dengan geometri seperti algebra, statistik dan sebagainya.

Memandangkan kajian ini juga bertujuan mendapatkan persepsi murid terhadap keterlibatan mereka dalam proses pembelajaran matematik menggunakan pengaturcaraan LOGO, maka proses Metodologi-Q yang telah dijalankan dalam kajian ini hanya dilaksanakan terhadap murid kumpulan eksperimen sahaja. Murid kumpulan kawalan yang menjalani proses pembelajaran matematik menggunakan persembahan slaid *PowerPoint* tidak menjalani proses isihan Set-Q (*Q-Sort*) kerana kajian ini tidak bertujuan untuk membandingkan persepsi di antara kedua-dua kumpulan murid.

Terdapat juga limitasi kerana faktor yang tidak dapat dikawal oleh penyelidik. Semasa kajian dijalankan, mungkin terdapat beberapa murid yang menghadiri kelas tuisyen di atas inisiatif diri mereka sendiri ataupun inisiatif ibu bapa. Keadaan ini mungkin menyebabkan sebahagian murid daripada kedua-dua kumpulan dapat menjawab soalan berkenaan topik yang dikaji dengan baik disebabkan oleh kelas tuisyen matematik yang dihadiri oleh mereka.

1.9 Definisi Istilah

Definisi terperinci bagi terma-terma yang digunakan di dalam kajian ini adalah seperti berikut:

1.9.1 Pembelajaran Matematik Menggunakan Pengaturcaraan LOGO

Bahasa pengaturcaraan komputer adalah satu teknik komunikasi piawai untuk menjelaskan arahan kepada komputer. Ia merupakan satu set peraturan sintatik dan semantik yang digunakan untuk menghasilkan sebuah program komputer (Bansal, 2013). Bahasa pengaturcaraan membenarkan pengaturcara menspesifikasikan secara terperinci apa yang perlu dilaksanakan oleh komputer dalam pelbagai keadaan secara lebih mendalam ataupun melaksanakan sesebuah algoritma (MacLennan, 1987).

Bahasa pengaturcaraan LOGO merupakan bahasa pengaturcaraan yang dicipta khas untuk tujuan pembelajaran. Ciri unik dalam pengaturcaraan LOGO adalah adanya "*turtle graphics*" di mana setiap arahan akan menghasilkan pergerakan "*turtle graphics*" di skrin komputer (Papert, 1980). Terdapat pelbagai versi LOGO yang digunakan sehingga ke hari ini, tetapi versi yang digunakan dalam kajian ini adalah MSWLOGO (Microsoft LOGO) yang dicipta berdasarkan kesesuaian untuk digunakan di persekitaran sistem pengoperasian Window.

Dalam kajian ini, murid tingkatan dua menggunakan pengaturcaraan LOGO bagi menerokai konsep-konsep matematik yang diperkenalkan oleh guru. Pada permulaan sesi pembelajaran, guru menunjukkan contoh aturcara LOGO dan menunjukkan output yang terhasil sebagai set induksi. Kemudian guru memberikan penerangan berkenaan dengan konsep matematik yang dipelajari dan mendemonstrasikan cara menulis aturcara LOGO bagi menghubungkan konsep matematik yang telah dijelaskan tadi. Pada masa yang sama, murid turut melakukan beberapa aktiviti dan tugas secara amali menggunakan pengaturcaraan LOGO. Semasa proses pembelajaran berlangsung, guru menggalakkan perbincangan dalam kalangan murid. Mereka boleh memberikan pandangan dan bertukar-tukar idea bagi melaksanakan aktiviti dan tugas. Seterusnya, guru mengadakan sesi perbincangan dan murid menunjukkan hasil kerja masing-masing. Di akhir sesi, guru membuat penilaian terhadap murid berdasarkan penguasaan mereka dalam topik yang dipelajari dan penguasaan mereka dalam pengaturcaraan LOGO. Murid dikehendaki menjawab dua soalan matematik berkaitan dengan topik yang telah dipelajari pada hari tersebut yang merangkumi soalan kemahiran berfikir aras rendah dan kemahiran aras tinggi. Murid menggunakan pelbagai strategi penyelesaian masalah dalam melaksanakan tugas LOGO. Secara ringkasnya, suasana pembelajaran adalah bertumpukan murid di mana tugas guru sebagai penyampai diminimumkan dan bertindak lebih kepada fasilitator.

1.9.2 Pembelajaran Matematik Melalui Persembahan Slaid PowerPoint

Aplikasi *Microsoft PowerPoint* dibangunkan oleh *Microsoft Windows* dan menjadi salah satu pakej di dalam aplikasi sistem "*Microsoft Office*". Pengguna dapat menghasilkan slaid-slaid persembahan menerusi aplikasi *PowerPoint*. Setiap slaid yang direka dapat dicetak atau ditampilkan di atas layar (Bessant, 2001).

Dalam kajian ini, sekumpulan murid menjalani proses pembelajaran matematik berdasarkan persembahan slaid *PowerPoint* yang dihasilkan oleh guru di dalam makmal komputer. Sungguhpun medium pembelajaran adalah menggunakan TMK, namun murid bertindak dengan pasif di mana strategi pembelajaran adalah berpusatkan guru. Murid melihat persembahan slaid semasa sesi penerangan bermula iaitu daripada induksi sehingga kepada pengolahan konsep dan demonstrasi pengiraan. Selepas itu, murid diberikan soalan latihan atau tugas yang memerlukan mereka saling bekerjasama. Kemudian guru akan melakukan sesi perbincangan dan melihat hasil kerja murid. Sebelum sesi pembelajaran tamat, murid dikehendaki menjawab dua soalan matematik berkenaan topik yang telah dipelajari pada hari tersebut yang merangkumi soalan kemahiran berfikir aras rendah dan kemahiran berfikir aras tinggi.

1.9.3 Min Pencapaian Keseluruhan Matematik Murid

Min pencapaian keseluruhan matematik murid dalam kajian ini merujuk kepada tahap penguasaan murid terhadap isi kandungan pelajaran yang diperoleh sepanjang proses PdP untuk topik Teorem Pythagoras dan Koordinat. Tahap penguasaan murid diukur melalui Ujian Pasca I yang merangkumi topik Teorem Pythagoras dan Ujian Pasca II yang merangkumi topik Koordinat (Rujuk lampiran I).

Ujian Pasca I dilaksanakan sejurus murid tamat pembelajaran untuk topik Teorem Pythagoras iaitu selepas dua minggu pembelajaran. Ujian Pasca II pula dilaksanakan sejurus murid tamat pembelajaran untuk topik Koordinat iaitu selepas enam minggu tempoh pelaksanaan kajian.

Setiap ujian pasca mengandungi enam soalan yang terdiri daripada tiga soalan kemahiran berfikir aras rendah dan tiga soalan kemahiran berfikir aras tinggi. Soalan-soalan bagi kemahiran berfikir aras rendah dan kemahiran berfikir aras tinggi dibina berdasarkan aras-aras berfikir dalam taksonomi Bloom. Min pencapaian keseluruhan matematik murid yang dinyatakan dalam objektif pertama dan Ho 1 merujuk kepada jumlah skor yang diperoleh murid dalam Ujian Pasca I dan Ujian Pasca II.

1.9.4 Min Pencapaian dalam Soalan Kemahiran Berfikir Aras Rendah

Kemahiran berfikir aras rendah (KBAR) adalah kemahiran menghafal dan mengingat kembali fakta atau maklumat tanpa melibatkan proses pemikiran yang meluas dan mendalam. Dalam kajian ini, model kemahiran berfikir yang digunakan adalah model kemahiran berfikir Taksonomi Bloom. KBAR merujuk kepada tiga aras yang paling bawah dalam taksonomi bloom iaitu pengetahuan, kefahaman dan aplikasi.

Min pencapaian dalam soalan KBAR bermaksud kebolehan murid untuk menjawab soalan yang mewakili aras pengetahuan, kefahaman dan aplikasi. Untuk setiap ujian

pasca yang dijalankan di penghujung sesi pembelajaran bagi sesebuah topik, tiga daripada enam soalan adalah soalan KBAR. Min pencapaian berdasarkan soalan KBAR diukur melalui jumlah skor murid dalam ketiga-tiga soalan KBAR dalam setiap ujian pasca (Rujuk Lampiran I).

1.9.5 Pencapaian dalam Soalan Kemahiran Berfikir Aras Tinggi

Kemahiran berfikir aras tinggi (KBAT) mengikut definisi KPM adalah keupayaan untuk mengaplikasikan pengetahuan, kemahiran dan nilai dalam membuat penaaakulan dan refleksi bagi menyelesaikan masalah, membuat keputusan, berinovasi dan berupaya mencipta sesuatu. Menurut aras berfikir dalam Taksonomi Bloom, KBAT merujuk kepada tiga aras tertinggi iaitu kemahiran untuk membuat analisis, sintesis dan penilaian.

Dalam kajian ini, soalan-soalan KBAT yang dibina membolehkan murid untuk menganalisis, mensintesis dan menilai sesuatu maklumat daripada menyatakan semula fakta. Untuk setiap ujian pasca, tiga daripada enam soalan bagi setiap topik merupakan soalan KBAT. Oleh yang demikian, kebolehan murid menggunakan KBAT diukur berdasarkan skor mereka dalam soalan keempat, kelima dan keenam.

Min pencapaian dalam soalan KBAT bermaksud kebolehan murid untuk menjawab soalan yang mewakili aras analisis, sintesis dan penilaian. Untuk setiap ujian pasca yang dijalankan di penghujung sesi pembelajaran bagi sesebuah topik, tiga daripada enam soalan adalah soalan KBAT. Min pencapaian berdasarkan soalan KBAT diukur melalui skor murid dalam ketiga-tiga soalan KBAT dalam ujian-ujian pasca (Rujuk Lampiran I).

1.9.6 Keterlibatan dalam Pembelajaran Matematik Menggunakan Pengaturcaraan LOGO

Dalam skop bidang pendidikan, keterlibatan murid merujuk kepada tahap tumpuan, rasa ingin tahu, minat, keyakinan, dan semangat yang ditunjukkan oleh murid ketika mereka sedang belajar atau diajar. Keterlibatan murid juga boleh didefinisikan sebagai keinginan dan kemahuan murid untuk melibatkan diri dan berjaya dalam proses pembelajaran.

Dalam kajian ini, keterlibatan murid merujuk kepada sejauh mana keinginan, minat dan tumpuan murid untuk mempelajari matematik menggunakan pengaturcaraan LOGO. Terdapat tiga jenis keterlibatan murid yang dikaji di dalam kajian ini iaitu keterlibatan secara afektif, keterlibatan secara tingkah laku dan keterlibatan secara kognitif. Menurut Kong, Wong dan Lam (2003), keterlibatan secara afektif merujuk kepada perasaan, keyakinan, semangat dan minat murid semasa proses pembelajaran. Keterlibatan secara kognitif pula bermaksud sejauhmana murid membina pengetahuan, menggunakan kemahiran berfikir secara kritis dan menggunakan sistem kawalan sendiri semasa proses pembelajaran manakala keterlibatan secara tingkah laku merujuk kepada tahap tumpuan, ketekunan dan penglibatan murid sepanjang proses pembelajaran. Huraian aspek-aspek keterlibatan ini dijelaskan secara terperinci dalam Bab 3, di bawah sub topik Instrumentasi.

Keterlibatan murid semasa proses pembelajaran matematik menggunakan pengaturcaraan LOGO dikaji dengan menggunakan reka bentuk Metodologi-Q. Berdasarkan analisis yang dilakukan menggunakan perisian PQ-Method, penyelidik dapat mengenal pasti jenis-jenis keterlibatan dan elemen-elemen yang penting semasa proses pembelajaran matematik menggunakan pengaturcaraan LOGO.



RUJUKAN

- Abdul Rahim Abd Rashid (2000). Wawasan dan Agenda Pendidikan. Utusan Publications and Distribution Sdn. Bhd.
- Abdul Razak Idris, & Nor Asmah Salleh (2010). Pendekatan Pengajaran Yang Digunakan Oleh Guru Sekolah Menengah Di Daerah Johor Bahru Dalam Pengajaran Dan Pembelajaran Matematik. *Pendekatan Pengajaran Yang Digunakan Oleh Guru Sekolah Menengah Di Daerah Johor Bahru Dalam Pengajaran Dan Pembelajaran Matematik*, 1-7.
- Agalianos, A., Noss, R., & Whitty, G. (2001). Logo in mainstream schools: the struggle over the soul of an educational innovation. *British Journal of Sociology of Education*, 22(4), 479-500.
- Alimisis, D. (2007). *Teacher Education to Promote Constructivist Use of ICT: Study of a Logo-based Project*. Dibentangkan di Persidangan Euro LOGO 2007. Bratislava : Slovakia.
- Alimuddin Mohd. Dom (2012). Kreativiti, inovasi dalam pendidikan. Dicapai pada 24 Disember 2015, daripada http://ww1.utusan.com.my/utusan/Rencana/20121210/re_01/Kreativiti-inovasi-dalam-pendidikan
- Al-Ghamdi, Y. A. S. (1987). *The effectiveness of using microcomputers in learning algebraic precedence conventions*.
- An, J., & Park, N. (2011). Computer application in elementary education bases on fractal geometry theory using LOGO programming. In *IT convergence and services* (pp. 241-249). Springer Netherlands
- Azizi Yahaya (2006). *Menguasai penyelidikan dalam pendidikan: teori, analisis & interpretasi data*. Kuala Lumpur: PTS Professional.
- Baharudin Omar, Kamarulzaman Kamaruddin dan Nordin Mamat (2002). *Faktor Kecemerlangan dan Kemunduran Pelajar di Sekolah Menengah dalam Matematik: Satu Tinjauan pada Persidangan Kebangsaan Pendidikan Matematik 2002*. Kuala Lumpur.
- Bahagian Pembangunan Kurikulum (2010). Kurikulum Standard Sekolah Rendah Matematik Tahun 1. *Kementerian Pelajaran Malaysia*.
- Bahagian Pembangunan Kurikulum (2011). Kurikulum Standard Sekolah Rendah Matematik Tahun 3. *Kementerian Pelajaran Malaysia*.
- Bansal, A. K. (2013). *Introduction to Programming Languages*. Ohio, USA: CRC Press.
- Barak, M., & Doppelt, Y. (2000). Using portfolios to enhance creative thinking.

- Barkatsas, A. (2005). A new scale for monitoring students' attitudes to learning mathematics with technology (MTAS). *Building connections: Theory, research and practice*, 1, 129-137.
- Berry, M. (2013). *Computing in the national curriculum. A guide for primary teachers*. Bedford, UK: Computing at School.
- Bessant, A. (2001). *Learning to Use PowerPoint: Creating Effective Presentations*. Oxford, UK: Heinemann Educational Publishers.
- Boychev, P. (2007). Design and implementation of a logo-based computer graphics course. *Informatics in Education-An International Journal*, (Vol 6_2), 266-282.
- Briner, Martin (1999). *What is Constructivism?*. University of Colorado at Denver School of Education. Diakses pada 20 Mei 2014 dari <http://curriculum.calstatela.edu/faculty/psparks/theorists/501const.htm>
- Brouwer, M. (1999). Q is accounting for tastes. *Journal of Advertising Research*, 39, 35-40.
- Brown, A. L. (1980). Metacognitive development and reading. *Theoretical issues in reading comprehension*, 453-481.
- Brown, M. (2004). Illuminating patterns of perception: An overview of Q methodology: DTIC Document.
- Brown, S. R. (1980). *Political subjectivity: Applications of Q methodology in political science*: Yale University Press.
- Brown S. R. (1986). Q technique and method: Principles and procedures. In: Berry WD, Lewis-Beck MS (eds). *New tools for social scientists*. Beverly Hills: Sage.
- Brown, S. R. (1993). A primer on Q methodology. *Operant subjectivity*, 16(3/4), 91-138.
- Brown, S. R., Durning, D. W., & Selden, S. (1999). Q methodology. *Public Administration And Public Policy*, 71, 599-638.
- McKeown, B., & Thomas, D. (1988). *Q methodology* (Vol. 66). Newbury Park: Sage Publications.
- Cayubit, R. F. O., Castor, J. Y. S., Divina, E. J. S., Francia, R. M. S., Nolasco, R. T. P., Villamiel, A. J. E., Vilorio, A.I.S., & Zarraga, M. T. G. (2014). AQ Analysis on the Impact of Shadow Education on the Academic Life of High School Students. *Psychological Studies*, 59(3), 252-259.
- Chambers, B. (2014). *Why Schools in England Are Teaching 5-Year-Olds How to Code*. Diakses pada Desember 9, 2014 dari <http://www.bloomberg.com/news/2014-10-15/why-schools-in-england-are-teaching-5-year-olds-how-to-code.html>.

- Clements, D. H. (1987). Longitudinal study of the effects of Logo programming on cognitive abilities and achievement. *Journal of Educational Computing Research*, 3(1), 73-94.
- Clements, D.H. (1994) The Uniqueness of the Computer as a Learning Tool: Insights from Research and Practice. In J.L. Wright & D.D. Shade (Eds.), *Young Children: active learners in a technological age*, pp. 31-50. Washington, DC: National Association for the Education of Young Children.
- Clements, D. H. (2002). Computers in early childhood mathematics. *Contemporary issues in early childhood*, 3(2), 160-181.
- Clements, D. H., & Battista, M. T. (1989). The effects of Logo on children's conceptualizations of angle and polygons. *Journal for Research in Mathematics Education*, 356-371.
- Clements, D. H., & Meredith, J. S. (1993). Research on Logo: Effects and efficacy. *Journal of Computing in Childhood Education*, 4(4), 263-290.
- Clements, D. H., & Meredith, J.S.(1997). Research on Logo: A decade of progress. *Computers in the schools*, 14(1-2), 9-46
- Clements, D. H., & Nastasi, B. K. (1992). The role of social interaction in the development of higher-order thinking in Logo environments. In *Computer-based learning environments and problem solving* (pp. 229-248). Springer Berlin Heidelberg.
- Cohen, J. (1992). Statistical power analysis. *Current directions in psychological science*, 98-101.
- Cohen, R. J., Swerdlik, M. E., Castañeda, M. D. L. A. I., Gabriel, S. P., Nuñez, M. D. C. M., & Muñoz, E. G. M. D. (2006). *Psychological testing and evaluation: Introduction to testing and measurement*. McGraw-Hill.
- Connell, J. (1990). Context, self, and action: A motivational analysis of self-system processes across the life-span. In D. Cicchetti & M. Beeghly (Eds.), *The self in transition: From infancy to childhood* (pp. 61-67). Chicago: University of Chicago Press.
- Dalbey, J., & Linn, M. C. (1985). The demands and requirements of computer programming; A literature review. *Tournai of Educational Computing Research*. L 253-274
- Davis Jr, F. D. (1986). *A technology acceptance model for empirically testing new end-user information systems: Theory and results*. Massachusetts Institute of Technology.
- De Corte, E., & Verschaffet, L. (1986). Effects of computer experience on children's thinking skills. *Journal of Structural Learning*, 9, 161-174.

- De Corte, E., Verschaffel, L., & Schrooten, H. (1992). Cognitive effects of learning to program in Logo: A one-year study with sixth graders. In *Computer-based learning environments and problem solving* (pp. 207-228). Springer Berlin Heidelberg.
- Deignan, T. (2009). Enquiry-based learning: perspectives on practice. *Teaching in Higher Education*, 14(1), 13-28.
- Fattima Zahara Zaba and Marlina Ali (2007). *Tahap Penguasaan Pelajar Tingkatan Empat Terhadap Komponen Kemahiran Berfikir Secara Kritis Dan Kreatif (kbkk) Dalam Matapelajaran Matematik*. Thesis Sarjana Muda, Universiti Teknologi Malaysia.
- Fessakis, G., Gouli, E., & Mavroudi, E. (2013). Problem solving by 5–6 years old kindergarten children in a computer programming environment: A case study. *Computers & Education*, 63, 87-97.
- Feurzeig, W., Papert, S. A., & Lawler, B. (2011). Programming-languages as a conceptual framework for teaching mathematics. *Interactive Learning Environments*, 19(5), 487-501.
- Finn, J. D. (1993). *School engagement and student at risk*. Washington, DC: National Center for Education Statistics
- Fraenkel, J. R., Wallen, N. E., & Hyun, H. (2012). *How to design and evaluate research in education*. McGraw-Hill Humanities/Social Sciences/Languages.
- Funkhouser, C. (1993). The influence of problem solving software in students' attitudes about mathematics. *Journal of Research on Computing in Education*. 25(3), 339-346
- Glezou, K. (2010) . *Development of Learning Environments with Use of Logo programming language in teaching praxis*. Doctoral Dissertation. National and Kapodistrian University of Athens.
- Hajar, M. N. (2005). *Conditions facilitating the implementation of Information Communication Technology*. Doctoral Dissertation. Universiti Putra Malaysia.
- Harel, I. (1991). *Children designers*. Ablex Publishing. Norwood, NJ.
- Henderson, R. W. & Landersman, E. M. (1992). The integrative videodisk system in the zone of proximal development: Academic motivation and learning outcomes in pre- calculus. *Journal of Educational Computing Research*, 21(3), 33-43.
- Ibrahim Mohamad (2011). *Spesifikasi Kurikulum KBSM Matematik Tingkatan Dua*. Bahagian Pembangunan Kurikulum. Kementerian Pelajaran Malaysia.
- Jailani Md. Yunos, Tee Tze Keong dan Yee Mei Heong (2010). *Thinking skills for secondary school students in Malaysia*. Teacher Education, 2(2), 12-23.

- Jang, I. O., & Lew, H. C. (2011). Case studies in thinking processes of mathematically gifted elementary students through Logo programming. *Work*, 4, 9.
- Johari Hassan dan Norsuriani Ab Aziz (2011). *Faktor-faktor yang mempengaruhi minat terhadap matematik di kalangan pelajar sekolah menengah*.
- Jonassen, D. H. (2000). *Computers as mindtools for schools: Engaging critical thinking*. Prentice Hall.
- Jones, M. G., & Brader-Araje, L. (2002). The impact of constructivism on education: Language, discourse, and meaning. *American Communication Journal*, 5(3), 1-10.
- Joshi, A. B., & Gaikwad, S. R. (2012). Logo Programming (Part 1)-a creative and fun way to learn mathematics and problem-solving.
- Joshi, A. B., & Gaikwad, S. R. (2012). Logo Programming (Part 2)-a creative and fun way to learn mathematics and problem-solving.
- Kaplan, R.M. and Saccuzzo, D.P. (2001). *Psychological Testing: Principle, Applications and Issues (5th Edition)*, Belmont, CA: Wadsworth
- Kearsley, G. & Schneiderman, G. (1999). *Engagement theory: a framework for technology-based teaching and learning*. *Educational Technology*, 38 (5), 20-24.
- Kementerian Pelajaran Malaysia (2007). *Pelan Induk Pembangunan Pendidikan*. Diakses pada 13 Februari 2013 dari <http://www.emoe.gov.my>
- Kementerian Pelajaran Malaysia (2012). *Pelan Pembangunan Pendidikan Malaysia*. Diakses pada 15 September 2014 dari <http://www.emoe.gov.my>
- Ko, Y., & Park, N. (2011). Experiment and verification of teaching fractal geometry concepts using a logo-based framework for elementary school children *Future generation information technology* (pp. 257-267): Springer.
- Kong, Q. P., Wong, N. Y., & Lam, C. C. (2003). Student engagement in mathematics: Development of instrument and validation of construct. *Mathematics Education Research Journal*, 15(1), 4-21.
- Lee, M. O. C., & Thompson, A. (1997). Guided instruction in LOGO programming and the development of cognitive monitoring strategies among college students. *Journal of Educational Computing Research*, 16(2), 125-144.
- Lee, M. O. C. (1991). Guided instruction with Logo programming and the development of cognitive monitoring strategies among college students.
- Liao, Yuen-Kuang Cliff, and George W. Bright. "Effects of computer programming on cognitive outcomes: A meta-analysis." *Journal of Educational Computing Research* 7.3 (1991): 251-268.

- Lowerison, G., Sclater, J., Schmid, R. F., & Abrami, P. C. (2006). Student perceived effectiveness of computer technology use in post-secondary classrooms. *Computers & Education*, 47(4), 465-489.
- MacLennan, B. J. (1987). *Principles of Programming Languages*. Oxford, UK: Oxford University Press.
- Mahathir Mohamad. (2001). Pembentangan usul mengenai rangka rancangan jangka panjang ketiga. Diakses pada 24 Desember 2015 dari <http://www.pmo.gov.my/ucapan/?m=p&p=mahathir&id=615>
- Mayer, R. E. (1988). Learning strategies: An overview. *Learning and study strategies: Issues in assessment, instruction, and evaluation*, 11-22.
- Melur Md. Yunus. (2007). Malaysian ESL teachers' use of ICT in their classrooms: Expectations and realities. *ReCALL* 19(1): 79-95.
- McBrien, J. L., & Brandt, R. S. (1997). *The language of learning: A guide to education terms*. Alexandria, VA: Association for Supervision and Curriculum Development.
- McCoy, L. P. (1990). Literature Relating Critical Skills for Problem Solving in Mathematics and in Computer Programming. *School Science and Mathematics*, 90: 48-60.
- McMahon, G. (2009). Critical Thinking and ICT Integration in a Western Australian Secondary School. *Educational Technology & Society*, 12 (4), 269-281.
- McMahon, G. (2009). Critical thinking and ICT integration in a Western Australian secondary school. *Journal of Educational Technology & Society*, 12(4), 269-281.
- Misirli, A., & Komis, V. (2014). Robotics and Programming Concepts in Early Childhood Education: A Conceptual Framework for Designing Educational Scenarios. In C. Karagiannidis, P. Politis & I. Karasavvidis (Eds.), *Research on e-Learning and ICT in Education* (pp. 99-118): Springer New York.
- Mok Soon Sang (2003). *Ilmu Pendidikan untuk KPLI (komponen 1 & 2) psikologi*. Pendidikan & Pedagogi. Subang Jaya : Kumpulan Budiman Sdn. Bhd.
- Naughton, J. (2012, March 31). *Why all our kids should be taught how to code*. Diakses pada 6 November 2013, dari <http://www.theguardian.com/education/2012/mar/31/why-kids-should-be-taught-code>
- Nembrini, J., Labelle, G., & Huang, J. (2010). *Limited Embodied Programming*. Paper presented at the Future Cities: ECAADE 2010: Proceedings of the 28th Conference on Education in Computer Aided Architectural Design in Europe, September 15-18, 2010, Zurich, Switzerland, ETH Zurich.

- Nik Azis Nik Pa (1996). Penghayatan matematik KBSR dan KBSM: Perkembangan professional [Appreciation of the integrated curriculum of primary and secondary school mathematics: Professional development]. *Kuala Lumpur: Dewan Bahasa dan Pustaka.*
- Nik Azis Nik Pa (2008). *Isu-isu kritikal dalam pendidikan matematik*. Kuala Lumpur: University of Malaya Press.
- Noraini Idris. (2005). *Pedagogi dalam pendidikan matematik*. Kuala Lumpur: Utusan Publications.
- Noraini Idris (2006). Teaching and Learning of Mathematics, Making Sense and Developing Cognitives Ability. Kuala Lumpur: Utusan Publications & Distributors Sdn. Bhd
- Noor Azlan Ahmad Zanzali (2005). Continuing issues in Mathematics education: The Malaysia experience. Diakses pada 15 Mac 2015 dari http://math.unipa.it/~grim/21_charlotte_A_Azanzali.PaperEdit1.pdf
- Nurul Ain Hamzah dan Zaleha Ismail. (2008). *Pengetahuan Teknologi Pedagogi Kandungan Guru Pelatih Matematik Sekolah Menengah*. Seminar Kebangsaan Pendidikan Sains dan Matematik 2008. Skudai: Fakulti Pendidikan Universiti Teknologi Malaysia, 1-14.
- Ohashi, Y. (2014). Characteristics Of Programming Education In Elementary, Junior High And High Schools In Japan. *Inted2014 Proceedings*, 3889-3892.
- Olive, J. (1991). Logo programming and geometric understanding: An in-depth study. *Journal for Research in Mathematics Education*, 90-111.
- Oprea, J. M. (1988). Computer programming and mathematical thinking. *The Journal of Mathematical Behavior*.
- Ortiz, E., & Miller, D. (1991, April). *A Logo vs. a textbook approach in teaching the concept of variable*. Paper presented at the meeting of the National Council of Teachers of Mathematics, New Orleans, LA.
- Papert, S. (1980). *Mindstorms: Children, computers, and powerful ideas*. NewYork: Basic Books.
- Pardamean, B., Evelin, E., e Honni, H. (2011). *The effect of logo programming language for creativity and problem solving*. In Proceedings of the 10th WSEAS International Conference on E-Activities, E-ACTIVITIES'11, pages 151–156, Stevens Point, Wisconsin, USA.
- Pea, R. D., & Kurland, D. M. (1984). On the cognitive effects of learning computer programming. *New ideas in psychology*, 2(2), 137-168.
- Pea, R. D., Kurland, D. M., & Hawkins, J. (1985). Logo and the development of thinking skills. *Children and microcomputers: Research on the newest medium*, 193-317.

- Ping Lim, C., & Yong Tay, L. (2003). Information and communication technologies (ICT) in an elementary school: Students' engagement in higher order thinking. *Journal of Educational Multimedia and Hypermedia*, 12(4), 425-451.
- Pintrich, P. R., & De Groot, E. V. (1990). Motivational and self-regulated learning components of classroom academic performance. *Journal of educational psychology*, 82(1), 33.
- Pintrich, P. R. (1991). *A manual for the use of the Motivated Strategies for Learning Questionnaire (MSLQ)*. Ann Arbor: University of Michigan, School of Education.
- Resnick, M., & Ocko, S. (1990). *LEGO/logo--learning through and about design*. Epistemology and Learning Group, MIT Media Laboratory. Dicapai pada 25 November 2012 <http://el.media.mit.edu/logo-foundation>
- Rinderknecht, C. (2014). A survey on teaching and learning recursive programming. *Informatics in Education*, 13(1), 87-119.
- Ringstaff, C., & Kelley, L. (2002). The learning return on our educational technology investment: A review of findings from research.
- Risdon, A., Eccleston, C., Crombez, G., & McCracken, L. (2003). How can we learn to live with pain? A Q-methodological analysis of the diverse understandings of acceptance of chronic pain. *Social science & medicine*, 56(2), 375-386.
- Sabri Ahmad, Tengku Azwawi dan Aziz (2006). *Isu-isu dalam pendidikan matematik*. Kuala Lumpur: Utusan Publications.
- Salomon, G., & Perkins, D. N. (1987). Transfer of cognitive skills from programming: When and how?. *Journal of Educational Computing Research*, 3(2), 149-169.
- Seidman, R. H. (1987). Research on teaching and learning computer programming symposium. Paper presented to AERA, Washington, DC. ERIC ED 287 442.
- Stephenson, W. (1953). The study of behavior; Q-technique and its methodology.
- Serafini, G. (2011). Teaching programming at primary schools: visions, experiences, and long-term research prospects. In *Informatics in Schools. Contributing to 21st Century Education* (pp. 143-154). Springer Berlin Heidelberg.
- Serrano, L. H. (2012). Spanish adaptation of the " Mobile Phone Problem Use Scale" for adolescent population. *Adicciones*, 24(2).
- Shahabuddin Hashim, Rohizani Yaakub & Mohd. Zohir Ahmad. (2007). *Pedagogi: strategi dan teknik mengajar dengan berkesan*. Kuala Lumpur: PTS Professional.
- Smith, N. (2001). Operant subjectivity: Objectivity of subjectivity. *NW Smith, Current systems in psychology: History, theory, research, and applications Belmont, CA: Wadsworth/Thomson Learning*.

- Somekh, B. 2008. Factors affecting teachers' pedagogical adoption of ICT. In International handbook of information technology in primary and secondary education, eds. J. Voogt and G. Knezek, 449-460.
- Stevens, T., To, Y., Harris, G. & Dwyer, J. (2008). The LOGO Project: Designing an Effective Continuing Education Program for Teachers. *Journal of Computers in Mathematics and Science Teaching*, 27(2), 195-219. Chesapeake, VA: Association for the Advancement of Computing in Education (AACE). Retrieved February 18, 2014 from <http://www.editlib.org/p/23643>.
- Suguna Appalanayudu & Zaleha Ismail. (2005). *Pembelajaran Geometri Di Kalangan Pelajar Dalam Persekitaran pengaturcaraan Logo*. Doctoral Dissertation. Universiti Teknologi Malaysia.
- Sulaiman, N. A. J. (2011). *Exploring Kuwaiti mathematics: student-teachers' beliefs toward using Logo and mathematics education*. Doctoral Dissertation. Nottingham Trent University.
- Taylor, R. P. (1980). Introduction. In R. P. Taylor (Ed.), *The computer in school: Tutor, tool, tutee* (pp. 1-10). New York: Teachers College Press: 1, 9-46
- Tengku Zawawi Tengku zainal (1997). *Peranan komputer dalam pendidikan matematik*. Buletin Jabatan Sains (JASA) Jilid 1 (1): 1-1
- Tun Dr. Mahathir Mohamad (1991). *Malaysia: Melangkah ke Hadapan*. Kertas Kerja.
- UNESCO (2012). *Information and Communication Technologies in Education: A curriculum for schools and Programme of Teacher Development*. Dicapai pada 13 Januari 2014 dari www.unesco.org
- Valenta, A. L., & Wigger, U. (1997). Q-methodology: definition and application in health care informatics. *Journal of the American Medical Informatics Association*, 4(6), 501-510.
- Van Eeten, M. J. G. (1999). *Dialogues of the deaf: defining new agendas for environmental deadlocks*. TU Delft, Delft University of Technology.
- Van Exel, J., & de Graaf, G. (2005). Q methodology: A sneak preview. *Online document*. <http://www.qmethodology.net/PDF/Q-methodology>.
- Wan Zah Wan Ali, Hajar Mohd Nor, Azimi Hamzah, & Nor Hayati Alwi. (2009). The conditions and level of ICT integration in Malaysian Smart Schools. *International Journal of Education and Development using ICT*, 5(2).
- Wan Zah Wan Ali. (2008). Teori Penyebaran Inovasi: Alternatif ke arah Pengintegrasian ICT berterusan. Mohd Arif Ismail & Rosnaini Mahmud (Eds.). *Pengintegrasian Teknologi Maklumat dan Komunikasi (TMK) dalam Pembastarian Sekolah*. (pp.1-19). Bangi: Fakulti Pendidikan, UKM & Bahagian Teknologi Pendidikan, Malaysia. Kementerian Pelajaran Malaysia.

- Wright, G., Rich, P., & Lee, R. (2013). *The influence of teaching programming on learning mathematics*. Paper presented at the Society for Information Technology & Teacher Education International Conference.
- Willis, D. (1993). Academic involvement at university. *Higher Education*, 25, 133–150.
- Muhyiddin Mohd Yassin(2012). Teks Ucapan Sambutan Hari Guru Peringkat Kebangsaan 2012. Dicapai pada 24 Disember 2013 daripada http://www.moe.gov.my/upload/galeri_awam/2012/1337155639.pdf
- Zabani Darus (2012). Status of Student Achievement in TIMSS and PISA: A reflection. Ministry of Education (Status Pencapaian Pelajar dalam TIMSS dan PISA: Satu refleksi. Kementerian Pelajaran Malaysia
- Zaidatun Tasir dan Lim Bee Yeok (2011). *Tahap Pengetahuan, Sikap dan Masalah Penggunaan Komputer di Kalangan Guru sekolah Menengah Daerah Alor Gajah*. Journal of Social Science, Volume3. Sept 2011. Page 83-103/issn: 223-733.
- Zanzali, A., & Azlan, N. (2010). Penggunaan Ict Dalam Pengajaran Dan Pembelajaran Matematik Di Kalangan Guru-Guru Pelatih UTM. *Penggunaan Ict Dalam Pengajaran Dan Pembelajaran Matematik Di Kalangan Guru-Guru Pelatih UTM*, 1-9.



UNIVERSITI PUTRA MALAYSIA

PENGESAHAN STATUS UNTUK TESIS/LAPORAN PROJEK DAN HAKCIPTA

SESI AKADEMIK : _____

TAJUK TESIS/LAPORAN PROJEK :

NAMA PELAJAR : _____

Saya mengaku bahawa hakcipta dan harta intelek tesis/laporan projek ini adalah milik Universiti Putra Malaysia dan bersetuju disimpan di Perpustakaan UPM dengan syarat-syarat berikut:

1. Tesis/laporan projek adalah hak milik Universiti Putra Malaysia.
2. Perpustakaan Universiti Putra Malaysia mempunyai hak untuk membuat salinan untuk tujuan akademik sahaja.
3. Perpustakaan Universiti Putra Malaysia dibenarkan untuk membuat salinan tesis/laporan projek ini sebagai bahan pertukaran Institusi Pengajian Tinggi.

Tesis/laporan projek ini diklasifikasi sebagai :

*sila tandakan (✓)

☐

SULIT

(mengandungi maklumat di bawah Akta Rahsia Rasmi 1972)

☐

TERHAD

(mengandungi maklumat yang dihadkan edaran kepada umum oleh organisasi/institusi di mana penyelidikan telah dijalankan)

☐

AKSES TERBUKA

Saya bersetuju tesis/laporan projek ini dibenarkan diakses oleh umum dalam bentuk bercetak atau atas talian.

Tesis ini akan dibuat permohonan :

☐

PATEN

Embargo _____ hingga _____
(tarikh) (tarikh)

Pengesahan oleh:

(Tandatangan Pelajar)
No Kad Pengenalan / No Pasport.:

Tarikh :

(Tandatangan Pengerusi Jawatankuasa Penyeliaan)
Nama:

Tarikh :

[Nota : Sekiranya tesis/laporan projek ini SULIT atau TERHAD, sila sertakan surat dari organisasi/institusi tersebut yang dinyatakan tempoh masa dan sebab bahan adalah sulit atau terhad.]