



**ANALISIS KEBERKESANAN DAN KECEKAPAN
PENGAPLIKASIAN PEMIKIRAN
KOMPUTASIONAL DALAM
PEMBELAJARAN BERASASKAN
PERMAINAN DALAM
KALANGAN MURID
TAHUN TIGA**



NURUL DAYANA BINTI MOHD DAZID

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS

2021





**ANALISIS KEBERKESANAN DAN KECEKAPAN PENGAPLIKASIAN PEMIKIRAN
KOMPUTASIONAL DALAM PEMBELAJARAN BERASASKAN PERMAINAN
DALAM KALANGAN MURID TAHUN TIGA**

NURUL DAYANA BINTI MOHD DAZID



**DISERTASI DIKEMUKAKAN BAGI MEMENUHI SYARAT UNTUK
MEMPEROLEH IJAZAH SARJANA REKA BENTUK
(MOD PENYELIDIKAN)**

**FAKULTI SENI, KOMPUTERAN DAN INDSUTRI KREATIF
UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS**

2021





UNIVERSITI
PENDIDIKAN
SULTAN IDRIS
اوپنورسیتی قندیدین سلطان ادریس

SULTAN IDRIS EDUCATION UNIVERSITY

Sila tanda (✓)

Kertas Projek

Sarjana Penyelidikan

Sarjana Penyelidikan dan Kerja Kursus

Doktor Falsafah

✓

INSTITUT PENGAJIAN SISWAZAH PERAKUAN KEASLIAN PENULISAN

Perakuan ini telah dibuat pada 10 (hari bulan) Jun (bulan) 2021

i. Perakuan pelajar:

Saya, **NURUL DAYANA BINTI MOHD DAZID, M20181001691, FAKULTI SENI, KOMPUTERAN DAN INDSUTRI KREATIF** dengan ini mengaku bahawa disertasi/tesis yang bertajuk **ANALISIS KEBERKESANAN DAN KECEKAPAN PENGAPLIKASIAN PEMIKIRAN KOMPUTASIONAL DALAM PEMBELAJARAN BERASASKAN PERMAINAN DALAM KALANGAN MURID TAHUN TIGA** adalah hasil kerja saya sendiri. Saya tidak memplagiat dan apa-apa penggunaan mana-mana hasil kerja yang mengandungi hak cipta telah dilakukan secara urusan yang wajar dan bagi maksud yang dibenarkan dan apa-apa petikan, ekstrak, rujukan atau pengeluaran semula daripada atau kepada mana-mana hasil kerja yang mengandungi hak cipta telah dinyatakan dengan sejelasnya dan secukupnya.

Tandatangan pelajar

ii. Perakuan Penyelia:

Saya, **PROF MADYA DR ING- MAIZATUL HAYATI BINTI MOHAMAD YATIM** dengan ini mengesahkan bahawa hasil kerja pelajar yang bertajuk **ANALISIS KEBERKESANAN DAN KECEKAPAN PENGAPLIKASIAN PEMIKIRAN KOMPUTASIONAL DALAM PEMBELAJARAN BERASASKAN PERMAINAN DALAM KALANGAN MURID TAHUN TIGA** dihasilkan oleh pelajar seperti nama di atas, dan telah diserahkan kepada Institut Pengajian Siswazah bagi memenuhi sebahagian/sepenuhnya syarat untuk memperoleh **IJAZAH SARJANA REKA BENTUK (PEMBELAJARAN BERASASKAN PERMAINAN)**.

14 Jun 2021

Tarikh

Tandatangan



**INSTITUT PENGAJIAN SISWAZAH /
INSTITUTE OF GRADUATE STUDIES**

**BORANG PENGESAHAN PENYERAHAN TESIS/DISERTASI/LAPORAN KERTAS PROJEK
DECLARATION OF THESIS/DISSERTATION/PROJECT PAPER FORM**

Tajuk / Title: ANALISIS KEBERKESANAN DAN KECEKAPAN PENGAPLIKASIAN
PEMIKIRAN KOMPUTASIONAL DALAM PEMBELAJARAN BERASASKAN
PERMAINAN DALAM KALANGAN MURID TAHUN TIGA

No. Matrik / Matric's No.: M20181001691

Saya / I : NURUL DAYANA BINTI MOHD DAZID

(Nama pelajar / Student's Name)

mengaku membenarkan Tesis/Disertasi/Laporan Kertas Projek (Doktor Falsafah/Sarjana)* ini disimpan di Universiti Pendidikan Sultan Idris (Perpustakaan Tuanku Bainun) dengan syarat-syarat kegunaan seperti berikut:-

acknowledged that Universiti Pendidikan Sultan Idris (Tuanku Bainun Library) reserves the right as follows:-

1. Tesis/Disertasi/Laporan Kertas Projek ini adalah hak milik UPSI.
The thesis is the property of Universiti Pendidikan Sultan Idris
2. Perpustakaan Tuanku Bainun dibenarkan membuat salinan untuk tujuan rujukan sahaja.
Tuanku Bainun Library has the right to make copies for the purpose of research only.
3. Perpustakaan dibenarkan membuat salinan Tesis/Disertasi ini sebagai bahan pertukaran antara Institusi Pengajian Tinggi.
The Library has the right to make copies of the thesis for academic exchange.
4. Perpustakaan tidak dibenarkan membuat penjualan salinan Tesis/Disertasi ini bagi kategori **TIDAK TERHAD**.
The Library are not allowed to make any profit for 'Open Access' Thesis/Dissertation.
5. Sila tandakan (✓) bagi pilihan kategori di bawah / Please tick (✓) for category below:-

☐ **SULIT/CONFIDENTIAL**

Mengandungi maklumat yang berdarjah keselamatan atau kepentingan Malaysia seperti yang termaktub dalam Akta Rahsia Rasmi 1972. /
Contains confidential information under the Official Secret Act 1972

☐ **TERHAD/RESTRICTED**

Mengandungi maklumat terhad yang telah ditentukan oleh organisasi/badan di mana penyelidikan ini dijalankan. / *Contains restricted information as specified by the organization where research was done.*

☒ **TIDAK TERHAD / OPEN ACCESS**


(Tandatangan Pelajar/ Signature)

Tarikh: 13 Jun 2021


(Tandatangan Penyelia / Signature of Supervisor)
& (Nama & Cop Rasmi / Name & Official Stamp)

ASSOCIATE PROFESSOR

DR. -ING. MAIZATUL HAYATI MOHAMAD YATIM
FACULTY OF ART, COMPUTING & CREATIVE INDUSTRY
UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS

Catatan: Jika Tesis/Disertasi ini **SULIT @ TERHAD**, sila lampirkan surat daripada pihak berkuasa/organisasi berkenaan dengan menyatakan sekali sebab dan tempoh laporan ini perlu dikelaskan sebagai **SULIT** dan **TERHAD**.

Notes: If the thesis is CONFIDENTIAL or RESTRICTED, please attach with the letter from the organization with period and reasons for confidentiality or restriction.



PENGHARGAAN

Dengan nama Allah yang Maha Pemurah lagi Maha Penyayang. Dipanjatkan kesyukuran kerana dengan limpah kurnianya, kajian ini telah dapat disiapkan sepenuhnya. Setinggi-tinggi penghargaan dan jutaan terima kasih ditujukan khas kepada Prof Madya Dr Maizatul Hayati Binti Mohamad Yatim, selaku pensyarah penyelia dan Dr. Muhammad Fadhil Wong Bin Abdullah sebagai pensyarah bersama kerana telah banyak membantu, memberikan tunjuk ajar, perhatian, semangat, nasihat dan berkongsi pengalaman serta ilmu sepanjang kajian ilmiah ini dijalankan. Segala ilmu dan pengalaman yang perolehi ini amat berharga dan insyaAllah akan dimanfaatkan sebaik mungkin di masa akan datang. Seterusnya, buat Universiti tercinta, iaitu Universiti Pendidikan Sultan Idris, terima kasih atas peluang dan kepercayaan yang diberikan kepada saya untuk memperolehi Sarjana di bawah Skim Pelajar Cemerlang (SPC). Segala kemudahan dan sumbangan yang diberikan tidak akan dilupakan dan saya berdoa agar suatu hari nanti saya dapat berjasa kepada Universiti ini. Turut tidak dilupakan kepada kakitangan Fakulti Seni, Komputeran dan Industri Kreatif, khususnya Jabatan Komputeran kerana telah banyak memberikan bantuan sepanjang proses menyiapkan kajian ini. Teristimewa buat keluarga tercinta yang sentiasa memberikan sokongan moral, berkorban fizikal dan mental serta tidak jemu memberikan nasihat supaya sentiasa bersemangat untuk menyempurnakan kajian ini. Buat sahabat yang setia menghulurkan bantuan tanpa mengira kudrat, masa dan wang ringgit, jasamu akan dikenang selamanya. Saya turut mendoakan agar rakan seperjuangan yang lain dapat sama-sama menyempurnakan kajian masing-masing dan memperolehi kejayaan.





ABSTRAK

Kajian bertujuan bagi menganalisis keberkesanan dan kecekapan pengaplikasian Pemikiran Komputasional dalam Pembelajaran Berasaskan Permainan dalam kalangan murid Tahun Tiga bagi Topik Operasi Asas Darab Tahun Tiga. Reka bentuk kajian yang digunakan bagi melihat hubungan di antara pemboleh ubah tidak bersandar dan pemboleh ubah bersandar adalah eksperimen kuasi serta ujian pra dan ujian pasca satu kumpulan. Kajian ini menggunakan kaedah persampelan bertujuan bagi mendapatkan 42 orang murid Tahun Tiga dari Sekolah Kebangsaan Sentul Utama sebagai sampel kajian. Perisian SPSS versi 23 digunakan bagi menganalisis dapatan kajian menggunakan ujian T sampel bebas dan ujian T berpasangan. Dapatan kajian menunjukkan wujud perbezaan skor min ujian pasca antara kumpulan kawalan dan rawatan dengan nilai signifikan $p = 0.004$ ($p < 0.05$). Ini menunjukkan kaedah pemikiran komputasional dalam permainan *Tic Tac Toe* lebih berkesan berbanding pendekatan konvensional bagi Topik Operasi Asas Darab Tahun Tiga. Dapatan kajian juga menunjukkan terdapat perbezaan yang signifikan antara skor min pra ujian dan pasca ujian bagi kumpulan rawatan dengan nilai $p = 0.000$ ($p < 0.05$). Analisis kecekapan min masa ujian pra dan min masa ujian pasca bagi kumpulan rawatan menunjukkan nilai $p = 0.000$ ($p < 0.05$). Ini membuktikan pemikiran komputasional dalam PBP dapat meningkatkan masa yang diambil oleh murid bagi menyelesaikan soalan Operasi Asas Darab Tahun Tiga. Kesimpulannya, pengaplikasian Pemikiran Komputasional dalam PBP bagi Topik Operasi Asas Darab Tahun Tiga lebih berkesan bagi mengukur pencapaian akademik murid dari segi skor dan kecekapan penyelesaian masalah dari segi masa. Implikasinya, Pemikiran Komputasional dalam PBP wajar diaplikasikan sebagai salah satu strategi pengajaran dan pembelajaran.





ANALYSE THE EFFECTIVENESS AND EFFICIENCY ON THE APPLICATION OF COMPUTATIONAL THINKING IN GAME-BASED LEARNING AMONG YEAR THREE PUPILS

ABSTRACT

This study was aimed to analyse the effectiveness and efficiency of the application of Computational Thinking in Game-Based Learning among Year Three pupils for the Topic Basic Multiplication Operations Year Three. The study design used to look at the relationship between the independent variable and the dependent variable was quasi experimental and one group pre-test post-test. This study uses a purposive sampling method to obtain 42 Year Three pupils from Sekolah Kebangsaan Sentul Utama as the study sample. SPSS version 23 software was used to analyse the study findings using independent sample T test and paired T test. The findings showed that there was a difference in the mean score of the post-test between the control and treatment groups with a significant value of $p = 0.004$ ($p < 0.05$). This shows that the computational thinking method in the game of Tic Tac Toe is more effective than the conventional approach for the Year Three Multiplication Basic Operations Topic. The findings also showed that there was a significant difference between the pre-test and post-test mean scores for the treatment group with a value of $p = 0.000$ ($p < 0.05$). The efficiency analysis of mean pre-test time and mean post-test time for the treatment group showed a value of $p = 0.000$ ($p < 0.05$). This proves that computational thinking in Game-Based Learning can shorten the time taken by pupils to solve the questions of Basic Multiplication Operations Year Three. In conclusion, the application of Computational Thinking in Game-Based Learning for the Topic of Basic Multiplication Operations Year Three is more effective in measuring pupils' academic achievement in terms of scores and problem-solving efficiency in terms of time. The implication is that Computational Thinking in Game-Based Learning can be applied as one of the teaching and learning strategies.





KANDUNGAN

Muka Surat

BORANG PERAKUAN KEASLIAN PENULISAN	ii
BORANG PENGESAHAN PENYERAHAN TESIS	iii
PENGHARGAAN	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
KANDUNGAN	vii
SENARAI JADUAL	xii
SENARAI RAJAH	xiv
SENARAI SINGKATAN	xvi
SENARAI LAMPIRAN	xix
BAB 1 PENDAHULUAN	
1.1 Pendahuluan	1
1.2 Latar Belakang Kajian	6
1.3 Penyataan Masalah	19
1.4 Objektif Kajian	24
1.5 Persoalan Kajian	25
1.6 Hipotesis Kajian	26
1.7 Kepentingan Kajian	27
1.8 Batasan Kajian	30
1.9 Kerangka Konseptual	31



1.10 Definisi Istilah Dan Operasi	33
1.10.1 Pembelajaran	33
1.10.2 Pembelajaran Berasaskan Permainan	34
1.10.3 Pemikiran Komputasional	34
1.10.4 Pemikiran Komputasional Pengecaman Corak	35
1.10.5 Pemikiran Komputasional Pengecaman Algoritma	36
1.10.6 Keberkesanan	36
1.10.7 Pencapaian	37
1.10.8 Kecekapan	37
1.10 Kesimpulan	38

BAB 2 TINJAUAN LITERASI

 05-4506832  pustaka.upsi.edu.my  Perpustakaan Tuanku Bainun Kampus Sultan Abdul Jalil Shah  PustakaTBainun  ptbupsi	2.1 Pengenalan	39
	2.2 Pelan Pembangunan Pendidikan 2013-2025	40
	2.3 Pendidikan Abad Ke-21 (PAK-21)	43
	2.3.1 Teras Utama PAK-21	45
	2.4 Mata pelajaran Matematik dalam Kurikulum Sekolah	51
	2.5 Pemikiran Komputasional	64
	2.5.1 Pemikiran Komputasional dalam Bidang Pendidikan	68
	2.6 Elemen Pemikiran Komputasional	70
	2.6.1 Elemen Pemikiran Komputasional Algoritma	77
	2.6.2 Elemen pemikiran komputasional pengecaman corak	80
	2.7 Pembelajaran Berasaskan Permainan dalam Mata Pelajaran Matematik	81

2.8 Pembelajaran Berasaskan Permainan (PBP)	88
2.9 Pembelajaran Berasaskan Permainan (PBP) dalam Meningkatkan Penyelesaian Masalah Kreatif	92
2.10 Kajian Terdahulu Penggunaan PBP dalam Pembelajaran	96
2.10.1 Jenis Permainan Tabletop	103
2.11 PBP dalam Meningkatkan Kemahiran Penyelesaian Masalah	107
2.12 Strategi Pengajaran dan Pembelajaran (SPP)	109
2.13 Teori Pembelajaran	111
2.13.1 Teori Kecergasan Pelbagai	111
2.13.2 Teori Perkembangan Kognitif	115
2.13.3 Teori Konstruktivisme	118
2.14 Kesimpulan	122

BAB 3 METODOLOGI KAJIAN

3.1 Pengenalan	124
3.2 Reka Bentuk Kajian	126
3.3 Populasi dan Persampelan	130
3.3.1 Populasi	130
3.3.2 Sampel dan Persampelan	131
3.4 Prosedur Pengajaran Menggunakan Kotak <i>Tic Tac Toe</i>	136
3.4.1 Membina Jadual Sifir Tiga Menggunakan <i>Tic Tac Toe</i>	137
3.4.2 Membina Jadual Sifir Enam Menggunakan <i>Tic Tac Toe</i>	139
3.4.3 Membina Jadual Sifir Sembilan Menggunakan <i>Tic Tac Toe</i>	142

3.5 Prosedur Permainan <i>Tic Tac Toe</i>	145
3.5.1 Contoh Cara untuk Melengkapkan Soalan Matematik kotak <i>Tic Tac Toe</i>	146
3.6 3.6 Instrumen Kajian	147
3.6.1 Ujian Matematik Pra	148
3.6.2 Ujian Matematik Pasca	148
3.6.3 Soalan Matematik Permainan <i>Tic Tac Toe</i> (Pra)	149
3.6.4 Soalan Matematik Permainan <i>Tic Tac Toe</i> (Pasca)	150
3.7 Kesahan Kandungan Ujian Pra dan Ujian Pasca	153
3.7.1 Kesahan Instrumen Kajian	154
3.8 Kajian Rintis	158
3.9 Prosedur Pengumpulan Data	161
3.9.1 Prosedur Pengumpulan Data kumpulan Kawalan	163
3.9.2 Prosedur Pengumpulan Data kumpulan Rawatan	164
3.10 Prosedur Penganalisisan Data	166
3.10.1 Statistik Deskriptif	167
3.10.2 Statistik Inferensi	167
3.10.3 Ringkasan Analisis Kajian	169
3.11 Ancaman terhadap kajian	170
3.11.1 Gangguan Pelbagai Rawatan	171
3.11.2 Jangka masa kajian	171
3.11.3 Perbezaan Kemahiran Tenaga Pengajar	172
3.12 Kesimpulan	172

BAB 4 DAPATAN KAJIAN

4.1 Pengenalan	173
4.2 Analisis Deskriptif Kajian	174
4.2.1 Jantina Murid Tahun Tiga	175
4.2.2 Bangsa Murid Tahun Tiga	175
4.3 Analisis Hasil Kajian Berdasarkan Hipotesis Kajian	176
4.3.1 Pengujian Hipotesis 1	177
4.3.2 Pengujian Hipotesis 2	178
4.3.3 Pengujian Hipotesis 3	180
4.3.4 Pengujian Hipotesis 4	182
4.4 Ringkasan Dapatan Kajian	184

BAB 5 PERBINCANGAN, KESIMPULAN DAN CADANGAN

5.1 Pendahuluan	187
5.2 Perbincangan	188
5.3 Kesimpulan	194
5.4 Cadangan	198
5.5 Implikasi terhadap Murid, Guru dan Sekolah	201
5.6 Rumusan	207

RUJUKAN	211
----------------	-----

LAMPIRAN

**SENARAI JADUAL**

No. Jadual		Muka Surat
1.1	Dokumen Standard Kurikulum dan Pentaksiran Tahun Tiga	20
1.2	Batasan Kajian	31
2.1	Subtema Pendidikan Abad ke-21	47
2.2	Pemikiran Komputasional	66
2.3	Pemikiran Komputasional dalam Pendidikan	69
2.4	Elemen Pemikiran Komputasional	74
2.5	Kekerapan penggunaan elemen pemikiran komputasional yang diperolehi daripada 15 sumber	77
2.6	Pemikiran Komputasional dalam Kajian Terdahulu	81
2.7	Kajian Terdahulu Penggunaan Pembelajaran Berasaskan Permainan (PBP) Dalam Pembelajaran	96
2.8	Jenid Permainan Tabletop	104
2.9	Kajidan terdahulu berkaitan permainan <i>Tic Tac Toe</i> dalam proses Pengajaran dan Pemudahcaraan (PdPc)	104
2.10	Pembelajaran Berasaskan Permainan dan Penyelesaian Masalah Bukan Rutin	107
2.11	Teori Kecerdasan Pelbagai	111
2.12	Teori Konstruktivisme	119
3.1	Reka Bentuk Ekperimen Kuasi	127
3.2	Reka Bentuk One Group Pretest Posttest	129
3.3	Jadual Penentuan Saiz Sampel Krejcie dan Morgan (1970)	134





3.4	Instrumen Kajian	151
3.5	Kesahan Instrumen melalui Kumpulan Pakar Rujuk	156
3.6	Jadual Komen Panel Pakar Penilai Instrumen	156
3.7	Jadual Komen Panel Pakar Penilai Instrumen	157
3.8	Dapatan Kajian Rintis Kumpulan Kawalan	160
3.9	Dapatan Kajian Rintis Kumpulan Rawatan	160
3.10	Ujian yang digunakan dalam Menganalisis Data Kajian	169
4.1	Analisis Deskriptif Jantina Murid	175
4.2	Analisis Deskriptif Bangsa Murid	176
4.3	Analisis Deskriptif Ujian Pasca bagi Kumpulan Kawalan dan Rawatan	177
4.4	Ujian T bagi perbandingan Min Ujian Pasca bagi Kumpulan Kawalan dan Rawatan	177
4.5	Analisis Deskriptif Ujian Pra dan Ujian Pasca bagi Kumpulan Kawalan	179
4.6	Ujian T bagi Perbandingan Min Ujian Pra dan Pasca bagi Kumpulan Kawalan	179
4.7	Analisis Deskriptif Ujian Pra dan Ujian Pasca bagi Kumpulan Rawatan	180
4.8	Ujian T bagi Perbandingan Min Ujian Pra dan Pasca bagi Kumpulan Rawatan	181
4.9	Analisis Deskriptif Min Masa Pra dan Min Masa Pasca bagi Kumpulan Rawatan	182
4.10	Ujian T bagi perbandingan Min Masa Menjawab soalan Matematik permainan <i>Tic Tac Toe</i> Pra dan Pasca Bagi Kumpulan Rawatan	183
4.11	Ringkasan Dapatan Kajian	184
5.1	Rumusan Hasil Kajian	209





SENARAI RAJAH

No. Rajah		Muka Surat
1.1	Kerangka Konseptual	32
2.1	Analisis Keputusan TIMSS Untuk Mata Pelajaran Matematik	56
2.2	Skala pencapaian TIMSS	57
2.3	Dimensi Ujian TIMSS	58
2.4	Purata Pencapaian Mengikut Domain Kandungan	59
2.5	Keputusan Domain Literasi Matematik bagi tahun 2009, 2012 dan 2015	61
2.6	Pencapaian murid mengikut aras	62
2.7	Cadangan Lescano (1995)	110
2.8	Tahap perkembangan kognitif	116
3.1	Aliran proses penentuan sampel kajian	132
3.2	Langkah Pertama Membina Sifir Tiga	138
3.3	Langkah Kedua Membina Sifir Tiga	138
3.4	Langkah Ketiga Membina Sifir Tiga	139
3.5	Langkah Pertama Membina Sifir Enam	140
3.6	Langkah Kedua Membina Sifir Enam	140
3.7	Langkah Ketiga Membina Sifir Enam	141
3.8	Langkah Pertama Membina Sifir Sembilan	142
3.9	Langkah Kedua Membina Sifir Sembilan	143
3.10	Langkah Ketiga Membina Sifir Sembilan	144



3.11	Kotak <i>Tic Tac Toe</i> yang mengandungi 30 nombor yang disusun dan dipilih secara rawak	145
3.12	Contoh cara menjawab soalan Matematik dalam kotak <i>Tic Tac Toe</i>	146
3.13	Contoh jawapan bagi melengkapkan permainan	146
3.14	Kotak Permainan <i>Tic Tac Toe</i>	157
3.15	Carta alir bagi prosedur pengumpulan data	162
3.16	Carta alir prosedur pengumpulan data kumpulan kawalan	163
3.17	Carta alir prosedur pengumpulan data kumpulan rawatan	165

SENARAI SINGKATAN

3M	Membaca, Menulis, Mengira
ABBM	Alat Bahan Bantu Mengajar
ABM	Alat Bantu Mengajar
ACM	<i>Association for Computing Machinery Communications</i>
ACM	<i>Association for Computing Machinery Communications</i>
APA	<i>American Psychological Association</i>
ASK	Asas Sains Komputer
BBM	Bahan Bantu Mengajar
BBM	Bahan Bantu Mengajar
BCS	<i>British Computing Society</i>
BPK	Bahagian Pembangunan Kurikulum
CHERP	<i>Creative Hybrid Environment for Robotic Programming</i>
CSTA	<i>Computer Science Association</i>
DSKP	Dokumen Standard Kurikulum dan Pentaksiran
DSKP	Dokumen Standard Kurikulum dan Pentaksiran
FPN	Falsafah Pendidikan Negara
HEBAT	Hayati Eksplorasi Berfikir Aras Tinggi
IAB	Institut Aminuddin Baki
ICT	<i>Information and Communications Technology</i>
IPG	Institut Pendidikan Guru
ISTE	<i>International Society for Technology in Education</i>



JPN	Jabatan Pendidikan Negeri
JUK	Jurulatih Utama Kebangsaan
KBAT	Kemahiran Berfikir Aras Tinggi
KPM	Kementerian Pendidikan Malaysia
KSPK	Kurikulum Standard Prasekolah Kebangsaan
KSSM	Kurikulum Standard Sekolah Menengah
KSSR	Kurikulum Standard Sekolah Rendah
LINUS	Program Saringan Literasi dan Numerasi
MDEC	Perbadanan Ekonomi Digital Malaysia
OECD	<i>Organisation for Economic Co-operation and Development</i>
PAK-21	Kemahiran Pemikiran Abad ke-21
PBP	Pembelajaran Berasaskan Permainan
PBS	Pentaksiran Berasaskan Sekolah
PDA	<i>Personal Digital Assistant</i>
PdPc	Pengajaran dan Pemudah Cara
PISA	<i>Programme for International Assessment</i>
PMA _t	<i>Primary Mental Abilities Test</i>
PPD	Pejabat Pendidikan Daerah
SPP	Strategi Pembelajaran Permainan
SPSS	<i>IBM Statistical Packages for Social Sciences</i>
SPSS	<i>Statistical Package of Social Science</i>
STEM	<i>Science, Technology, Engineering and Mathematics</i>
TIMSS	<i>Trends in International Mathematics and Science Study</i>
TPK	Teori Kecergasan Pelbagai





TTT	<i>Tic Tac Toe</i>
UCiTV	<i>University Campus Interactive Television</i>
ZPD	<i>Zone of Proximal Development</i>



SENARAI LAMPIRAN

- A Instrumen Kajian Ujian Matematik Pra Dan Ujian Matematik Pasca
- B Instrumen Kajian Ujian Matematik Pasca
- C Instrumen Kajian Soalan Matematik Permainan *Tic Tac Toe* (Pra)
- D Instrumen Kajian Soalan Matematik Permainan *Tic Tac Toe* (Pasca)
- E Borang Kesahan Pakar
- F Borang Permohonan Menjalankan Kajian Di Institusi Dibawah Kementerian Pendidikan Malaysia
- G Surat Kebenaran Untuk Menjalankan Kajian Di Institusi Dibawah Kementerian Pendidikan Malaysia
- H Surat Kebenaran Oleh Jabatan Pendidikan Wilayah Persekutuan Kuala Lumpur Untuk Menjalankan Kajian Di Sekolah
- I Surat Permohonan Menjalankan Kajian Di Sekolah Kebangsaan Sentul Utama

BAB 1

PENGENALAN

Pembelajaran merupakan satu proses untuk memperolehi ilmu pengetahuan, menimba pengalaman dan meningkatkan kemahiran seseorang individu. Proses pembelajaran ini tidak terhad pada masa atau usia tertentu sahaja, tetapi ia merupakan satu proses yang berlaku sepanjang hayat (Gazari, 2014). Seiring dengan perkembangan era globalisasi, pendidikan merupakan salah satu pemacu kepada kemajuan sesebuah negara dan ia juga dapat membantu meningkatkan taraf hidup masyarakat serta persediaan manusia untuk menghadapi perubahan dalam kehidupan (Kementerian Pendidikan Malaysia, 2013).



Pelan Pembangunan Pendidikan Malaysia (PPPM) 2015-2025 mencatatkan dalam menghadapi persaingan ekonomi global, kejayaan sesebuah negara bergantung kepada ilmu pengetahuan, kemahiran dan kompetensi yang dimiliki oleh rakyatnya (Kementerian Pendidikan Malaysia, 2013). Menurut Abdul Hakim (2018) pendidikan yang berkesan diyakini dapat menghasilkan modal insan yang berkualiti tinggi, mempunyai jati diri yang kukuh, berketerampilan, berkeperibadian mulia, berpengetahuan dan berkemahiran tinggi bagi mengisi keperluan negara ke arah mencapai status negara maju.

Pelbagai usaha telah dirancang dan dilaksanakan oleh kerajaan bagi memartabatkan tahap pendidikan negara ini. Dasar-dasar baharu telah digubal bagi mencapai matlamat pembelajaran abad ke-21 (PAK-21). Antaranya adalah menyelitkan *Information and Communications Technology* (ICT) dalam pelbagai bidang pendidikan sama ada sains, teknologi dan sastera. Saudelli dan Ciampa (2016) berpendapat salah satu sebab kurikulum berasaskan ICT dititikberatkan adalah kerana ianya dapat menggalakkan penyelesaian masalah dan pembelajaran sendiri. Manakala, Voogt et al. (2015) mengklasifikasikan pendidikan ICT sebagai pengetahuan asas dalam PAK-21 iaitu pendidikan berasaskan Literasi Digital.

Literasi Digital turut dikenali sebagai Literasi Komputer yang merupakan salah satu komponen dalam Kemahiran Literasi Maklumat yang merangkumi kemahiran penggunaan perkakasan komputer, perisian, Internet, telefon bimbit, *Personal Digital Assistant* (PDA) dan peralatan digital yang lain. Literasi Digital juga merujuk kepada keupayaan mengenal pasti, mencari, memahami, menilai dan menganalisis serta menggunakan maklumat melalui teknologi digital. Tiga komponen utama yang





terkandung dalam Literasi Komputer adalah celik maklumat, celik kemahiran ICT dan celik media (Chu et al., 2017).

Perkembangan pesat dalam ICT telah memberikan impak yang besar kepada pembangunan sesebuah negara termasuk kepada dunia pendidikan. Penggunaan ICT dalam Pengajaran dan Pemudahcaraan (PdPc) telah diperkenalkan oleh Unit Komputer Pusat Perkembangan Kurikulum Kementerian Pendidikan Malaysia (Kementerian Pendidikan Malaysia, 2017). Di peringkat sekolah di Malaysia, pembelajaran berteraskan ICT telah digunakan dalam pembelajaran tutorial, pembelajaran penerokaan, alat aplikasi dan alat pemudah komunikasi (Haslinda, Mohd Firdaus & Rafidah, 2017).



Sistem Pendidikan Negara yang diperkenalkan dalam Pelan Pembangunan Pendidikan Malaysia (2013-2015) oleh Unit Pelaksanaan dan Prestasi Pendidikan (Kementerian Pendidikan Malaysia, 2013). Antara perkara yang menarik perhatian yang terkandung dalam sebelas anjakan utama adalah kesungguhan kerajaan memanfaatkan penggunaan ICT dalam kurikulum di Malaysia bagi meningkatkan kualiti pengajaran dan pembelajaran.

Antara usaha yang dirancang dan dilaksanakan oleh kerajaan untuk merealisasikan Sebelas Anjakan Utama Mentransformasi Sistem Pendidikan Negara adalah dengan menyediakan akses internet dan persekitaran pembelajaran maya melalui 1BestariNet bagi kesemua 10,000 sekolah di Malaysia. Selain itu, guru-guru cemerlang bagi mata pelajaran Sains, Matematik, Bahasa Malaysia dan Bahasa





Inggeris digalakkan untuk membuat video-video penyampaian pengajaran dan memuat naik video-video tersebut ke dalam perpustakaan video guru dalam talian. Akses kepada perpustakaan video guru dalam talian ini diperluaskan bagi memaksimumkan penggunaan ICT terutamanya kepada pembelajaran jarak jauh dan pembelajaran kadar sendiri tanpa mengira lokasi atau tahap kemahiran murid (Kementerian Pendidikan Malaysia, 2013).

Kementerian Pendidikan Malaysia (KPM) telah memperkenalkan tiga gelombang PPPM bertujuan bagi menaik taraf pendidikan di Malaysia. Gelombang pertama bermula pada tahun 2013 dan tamat pada tahun 2015. Dalam gelombang ini, KPM memberikan penekanan untuk menambah baik sistem pendidikan dengan mempercepatkan pelaksanaan program yang telah dirancang bagi memastikan semua pihak yang terlibat iaitu sekolah, guru dan murid mencapai tahap minimum yang telah ditetapkan.

Bermula dari tahun 2016 sehingga tahun 2020, pendidikan di Malaysia berada di gelombang kedua (Kementerian Pendidikan Malaysia, 2013). Dalam gelombang ini, penekanan diberikan kepada strategi untuk menarik minat dan memberikan kesedaran kepada masyarakat berkaitan kepentingan dan kelebihan belajar mata pelajaran *Science, Technology, Engineering and Mathematics* (STEM). Dalam Jurnal Penyelidikan Pendidikan yang diterbitkan oleh KPM (2017) memetik bahawa kualiti pendidikan STEM dapat diperkukuhkan dengan aktiviti kurikulum, latihan dan penggunaan model pembelajaran teradun (*blended learning*). Kemudian, inovasi ICT pula adalah sebuah khusus yang direka khas bagi menyokong pembelajaran jarak jauh dan pembelajaran sendiri. Menginjak ke gelombang ketiga yang bermula dari tahun





2021 hingga 2025, pihak kerajaan merancang untuk menganjur dan mempelbagaikan program ICT bagi meningkatkan kualiti standard pembelajaran di Malaysia, khususnya kepada kumpulan pelajar berkeperluan khusus di seluruh negara (Kementerian Pendidikan Malaysia, 2013).

Penggunaan teknologi maklumat dalam kehidupan manusia semakin berkembang secara meluas. Dalam satu kajian oleh Supramaniyam (2015), menerangkan bahawa teknologi komputeran dan komunikasi telah meliputi kesemua teknologi yang membantu dalam proses penyampaian maklumat kepada masyarakat. Selain itu, kajian tersebut turut menyatakan ledakan teknologi komputeran dan komunikasi dalam dunia pendidikan juga merupakan salah satu faktor yang menyumbang ke arah kemajuan dan peningkatan prestasi dalam kalangan guru dan murid. Hal ini kerana perkembangan dan peningkatan penggunaan teknologi dalam pendidikan membantu guru mempelbagaikan cara penyampaian pembelajaran dengan memilih corak pengajaran yang sesuai dengan tahap kemampuan dan kefahaman murid (Supramaniyam, 2015).

Sehubungan dengan itu, amat penting bagi guru dan murid untuk menguasai bidang teknologi maklumat agar tidak ketinggalan dalam perkembangan dunia pendidikan yang berteraskan teknologi maklumat. Berdasarkan penelitian dan pemberatan ini, jelas bahawa industri ICT terbukti menjadi tulang belakang dalam pembangunan sesebuah negara termasuklah di Malaysia (Shanmugam & Balakrishnan, 2017).





1.2 Latar Belakang Kajian

Melalui Pelan Pembangunan Pendidikan Malaysia 2013–2025, Kementerian Pendidikan Malaysia (KPM) telah memperkenalkan Kemahiran Berfikir Aras Tinggi (KBAT) untuk melahirkan golongan murid yang berproduktiviti tinggi, mahir dalam komunikasi dan menguasai ICT (Kementerian Pendidikan Malaysia, 2013). KBAT diterapkan dalam sistem persekolahan supaya murid tidak hanya menghafal isi pembelajaran tetapi juga faham dan tahu apa yang mereka pelajari serta menggunakan akal fikiran pada tahap yang tertinggi dengan menguasai kemahiran menilai, mengaplikasi, menganalisis dan mencipta.

KBAT ditaksir sebagai keupayaan untuk mengaplikasikan pengetahuan, kemahiran dan nilai dalam membuat penaaakulan dan refleksi menyelesaikan masalah, membuat keputusan, berinovasi dan berupaya mencipta sesuatu yang baharu. KBAT juga merupakan satu proses pembelajaran dan pemahaman yang melibatkan kemahiran intelek yang tinggi (GPS Bestari, 2016).

Kemahiran berfikir secara kreatif, kemahiran berfikir kritis, kemahiran menaakul dan strategi berfikir telah diberikan perhatian khusus dalam pelaksanaan KBAT seperti yang digariskan di dalam Dokumen Standard Kurikulum dan Pentaksiran (DSKP) (Kementerian Pendidikan Malaysia, 2014). KBAT turut menerangkan tentang keperluan seseorang berfikir sebelum membuat penjelasan dengan menganalisis, menilai, menjana idea, pilihan membuat keputusan, menyelesaikan masalah dan membuat perancangan langkah untuk menyelesaikan masalah.





Selain itu, melalui Buku Penerangan Kurikulum Standard Sekolah Rendah (KSSR), KBAT merupakan salah satu inisiatif untuk melahirkan murid yang mampu bersaing diperingkat antarabangsa lengkap dengan ciri-ciri mempunyai daya tahan yang kukuh, berperanan untuk berfikir secara kritikal, mahir berkomunikasi, semangat kerja berpasukan yang erat, sifat ingin tahu yang tinggi, berprinsip teguh terhadap sesuatu pendirian, bermaklumat dan prihatin terhadap sekeliling (Kementerian Pendidikan Malaysia, 2016). Ciri-ciri ini selaras dengan usaha untuk meningkatkan kefahaman dan membantu murid untuk menguasai mata pelajaran Matematik yang memerlukan murid berfikir aras tinggi, kreatif, kritis dan kritikal.

Selain daripada penerapan KBAT dalam sistem pendidikan di Malaysia, bermula pada tahun 2014, KPM juga turut melaksanakan Pembelajaran Abad ke-21 (PAK-21). PAK-21 merupakan satu proses pembelajaran yang berpusatkan kepada murid. Terdapat beberapa elemen yang diterapkan dalam PAK-21 iaitu komunikasi, kolaboratif, pemikiran kritis, kreativiti serta mengaplikasi (Kementerian Pendidikan Malaysia, 2014). Elemen-elemen ini juga disebut sebagai Standard Asas dalam PAK-21.

Bahagian Pembangunan Kurikulum, KPM (2014) dalam Huraian Sukatan Pelajaran Matematik telah menggariskan lima elemen utama yang menjadi fokus dalam PdPc di mana elemen yang pertama adalah penyelesaian masalah. Hal demikian kerana mata pelajaran Matematik bukan hanya melibatkan proses penyelesaian masalah bagi masalah rutin tetapi juga masalah bukan rutin. Justeru, dalam memastikan setiap murid berupaya untuk menguasai dan menyelesaikan masalah bagi mata pelajaran Matematik, penerapan pembelajaran yang melibatkan KBAT telah





diaplikasikan dalam proses pengajaran dan pembelajaran Matematik di sekolah (Kementerian Pendidikan Malaysia, 2013). Penguasaan Matematik disini bermaksud murid mampu menyelesaikan pelbagai bentuk masalah yang berbeza, menguasai secara menyeluruh dan mampu untuk menzahirkan kefahaman mereka dalam situasi yang berbeza dan berkomunikasi secara bertulis ataupun lisan (Kalchman, 2011). Ini bersesuaian dengan pengaplikasian elemen-elemen Pemikiran Komputasional seperti pengecaman corak dan algoritma yang mengutamakan pemahaman murid untuk mengenalpasti persamaan setiap permasalahan serta mengubahsuai langkah-langkah penyelesaian mengikut kesesuaian masalah.

Seterusnya, kajian oleh Mohamad Nizam (2014) menerangkan penggunaan unsur KBAT dalam mata pelajaran Matematik dapat merangsang minda murid untuk berfikir secara kritikal dan meningkatkan kemahiran metakognitif. Kemahiran metakognitif merupakan satu set kemahiran untuk merancang, memantau, menilai dan mengawal aturan bagi membantu murid menyelesaikan masalah yang dihadapi dengan lebih baik. Oleh itu, pengaplikasian elemen Pemikiran Komputasional seperti algoritma dapat melatih murid untuk membuat perancangan bagi menyelesaikan masalah. Manakala, elemen leraian dan peniskalan memudahkan murid untuk membuat penilaian terhadap masalah yang perlu diselesaikan contohnya dengan menyingkirkan maklumat yang tidak diperlukan melalui kaedah pemecahan masalah kompleks kepada beberapa bahagian kecil.





Kemahiran pemikiran kritikal dan kreatif dapat dibangunkan dengan penggunaan Alat Bantu Mengajar (ABM) yang bersesuaian dengan PdPC. Kajian oleh Wong dan Kamisah (2018) berpendapat penggunaan ABM yang bersesuaian seperti permainan dapat meningkatkan kreativiti dan minat murid terhadap mata pelajaran Matematik. Tambahan lagi, pemilihan penggunaan ABM yang bersesuaian dan interaktif dapat meningkatkan pemikiran kreatif murid dan membantu mereka untuk menyelesaikan masalah dengan lebih kreatif dan kritis (Shaharuddin, 2015).

Seterusnya, pengaplikasian kemahiran Pemikiran Komputasional dalam pembelajaran merupakan satu langkah yang penting bagi menyokong pembelajaran pada masa kini kerana ia dapat meningkatkan pemikiran murid untuk berfikir secara kreatif dan kritis serta kemahiran menyelesaikan masalah dalam kalangan pelajar (Ananiadou & Claro, 2009; Binkley et al., 2012; Lye & Koh, 2014). Jeanne (2007) dirujuk oleh Calao et al. (2015) menggambarkan Pemikiran Komputasional sebagai salah satu cara untuk menyelesaikan masalah, mereka bentuk kaedah penyelesaian masalah yang tepat dan sesuai, menganalisis masalah dengan teliti dan memahami tingkah laku manusia melalui konsep Asas Sains Komputer (ASK).

Pemikiran Komputasional merupakan satu konsep penyelesaian masalah yang merangkumi (i) menformulasikan masalah bagi membolehkan penggunaan komputer atau peralatan lain untuk menyelesaikannya; (ii) mengatur dan menganalisis data secara logik; (iii) mengenalpasti, menganalisis dan implementasi pelbagai penyelesaian dengan cara yang paling efektif dan berkesan bagi mencapai matlamat; dan (iv) menggunakan konsep penyelesaian masalah ini kepada pelbagai jenis masalah lain dan menambahbaik jalan penyelesaian sedia ada agar sesuai untuk dipadankan





dengan jalan penyelesaian lain (Emran, 2012).

Pemikiran komputasional merangkumi kemahiran dan amalan Sains Komputer yang boleh digunakan untuk pelbagai kaedah penyelesaian masalah (Yadav, Gretter, Good & Mclean, 2017). Menurut Umami Hani dan Siti Fatimah (2020), elemen pemikiran komputasional seperti algoritma, pengecaman corak, leraian dan peniskalan memberikan kemudahan kepada murid untuk meleraikan sesuatu masalah kompleks kepada komponen yang lebih kecil, menghasilkan formula, mencipta pola dan corak. Selain itu, mereka berpendapat pemikiran komputasional yang melibatkan proses menyusun dan menganalisis membantu murid untuk mempersembahkan data atau idea secara sistematik dan logik.



iaitu elemen algoritma dan pengecaman corak dapat membantu murid untuk menyusun strategi penyelesaian masalah dan menggunakan pengetahuan sedia ada untuk mencapai matlamat dan menyelesaikan tugas. Kajian yang dijalankan oleh (Norazlin, 2013; Wing, 2008) turut berpendapat Pemikiran Komputasional merangkumi strategi untuk menganalisis masalah, mengenalpasti persamaan dan perbezaan masalah dan mereka bentuk cara penyelesaian yang boleh digunakan untuk semua disiplin ilmu atau permasalahan yang sama dari segi konsep.

Pengenalan Pemikiran Komputasional dalam sistem pendidikan di Malaysia juga merupakan satu anjakan supaya murid tidak hanya menjadi pengguna komputer, tetapi supaya dapat membantu murid untuk memahami bagaimana komputer memproses data dan mengeluarkan maklumat yang diperlukan. Hasilnya, murid dapat





menjadikan cara komputer berfikir sebagai salah satu panduan untuk murid berfikir lebih kreatif dan kritis dalam menyelesaikan masalah.

Di samping itu juga, Wing (2006) dirujuk oleh Emram (2012) juga berpendapat bahawa Pemikiran Komputasional bukan hanya perlu dikuasai dalam mata pelajaran komputer, malah perlu diterapkan dalam setiap mata pelajaran di sekolah agar dapat mengembangkan pemikiran analitikal murid. Pemikiran analitikal merupakan gaya berfikir secara terperinci dan mendalam untuk menyelesaikan sesebuah masalah. Pemikiran analitikal ini berkait rapat dengan Pemikiran Komputasional kerana gaya pemikiran ini melibatkan aktiviti memecahkan maklumat atau idea kepada beberapa bahagian dan membuat analisa bagi mengenal pasti bagaimana atau apakah maklumat atau idea yang boleh digabung bersama.



Seterusnya, program *Trainer of Training on Computational Thinking* yang dianjurkan oleh Malaysia Digital Economy Corporation (MDEC) dengan kerjasama KPM telah mendefinisikan Pemikiran Komputasional sebagai satu kaedah penyelesaian masalah yang menggunakan teknik-teknik Sains Komputer seperti (i) leraian; (ii) pengecaman corak; (iii) peniskalan dan (iv) algorithma (Kementerian Pendidikan Malaysia, 2016).

Leraian melibatkan pemecahan suatu masalah atau sistem yang kompleks kepada bahagian-bahagian kecil bagi memudahkan pemahaman dan penyelesaian. Manakala, pengecaman corak merupakan sebuah proses mengenal pasti persamaan di antara permasalahan tertentu yang mempunyai corak yang sama setelah bahagian-bahagian kecil dipisahkan melalui proses meleraikan masalah. Tambahan lagi, elemen





pengecaman corak membantu menyelesaikan masalah lain dengan lebih cepat kerana menggunakan satu idea penyelesaian masalah terhadap masalah lain yang mempunyai persamaan. Peniskalan pula memberi fokus kepada aspek-aspek penting, menyingkirkan maklumat-maklumat yang tidak dapat digunakan dan tidak berkaitan supaya proses penyelesaian masalah menjadi lebih mudah difahami dan yang terakhir adalah algoritma yang merupakan proses untuk menyusun langkah-demi langkah bagi mencapai matlamat atau menyelesaikan masalah.

Dokumen Standard Kurikulum dan Pentaksiran (DSKP) Tingkatan Empat menjelaskan bahawa Pemikiran Komputasional dapat membentuk pemikiran analitikal kepada murid. Pemikiran analitikal ini boleh digunakan untuk memahami sesuatu permasalahan yang kompleks dengan cuba melihat situasi atau memahami permasalahan tersebut dengan lebih terperinci, murid melakukan analisa terhadap permasalahan bagi melihat persamaan di antara sesuatu masalah dengan masalah yang lain. Kemudian, murid akan mengenal pasti perbezaan setiap permasalahan dan mengenal pasti cara penyelesaian yang sesuai. Kemahiran pemikiran analitikal dapat dikenal pasti melalui elemen algoritma, pengecaman corak, leraian dan peniskalan yang terkandung dalam Pemikiran Komputasional (Kementerian Pendidikan Malaysia, 2017).

Di Malaysia, Pemikiran Komputasional telah diperkenalkan dalam kurikulum di peringkat persekolahan bermula pada tahun 2016 (Kementerian Pendidikan Malaysia, 2016). Komponen Pemikiran Komputasional telah menarik perhatian dan menjadi perbualan hangat dalam kalangan awam terutama warga pendidik. Justeru, KPM bersama dengan MDEC dan *Computing at School* dan *British Computing*





Society (BCS) telah bekerjasama menganjurkan kursus kemahiran Pemikiran Komputasional untuk melatih Jurulatih Utama Kebangsaan (JUK) di seluruh negara.

Kementerian Pendidikan Malaysia (2016) menjelaskan bahawa Ahli JUK memberikan tunjuk ajar, ceramah, seminar, kursus atau latihan kepada pegawai-pegawai perkhidmatan pendidikan mengenai kaedah pedagogi yang bakal atau telah diperkenalkan. Mereka juga bertindak sebagai pembimbing guru-guru untuk melaksanakan pedagogi yang kreatif dan inovatif dalam proses PdPc.

Kemudian, ahli JUK yang telah mengikuti kursus kemahiran Pemikiran Komputasional akan menjalankan kursus selama seminggu kepada warga pendidik dalam perkhidmatan di sekolah-sekolah rendah untuk memberikan pendedahan asas mengenai konsep dan kemahiran Pemikiran Komputasional dan pendidikan di Malaysia (Kementerian Pendidikan Malaysia, 2016). Seterusnya, langkah proaktif yang diambil oleh KPM bagi merealisasikan Pemikiran Komputasional dalam sistem pendidikan Malaysia ialah memulakan projek rintis pada tahun 2016 yang melibatkan 24 buah sekolah dan membabitkan 660 orang murid serta 50 orang guru.

Kemudian, mulai tahun 2017, KPM dengan sokongan MDEC telah menyepadukan Pemikiran Komputasional dan Sains Komputer ke dalam Kurikulum Standard Sekolah Rendah (KSSR) dan Kurikulum Standard Sekolah Menengah (KSSM). Kini, kemahiran Pemikiran Komputasional telah disepadukan dalam semua mata pelajaran di sekolah rendah (Kementerian Pendidikan Malaysia, 2019). Ini kerana Pemikiran Komputasional merangkumi strategi untuk menganalisis masalah, mengenalpasti persamaan dan perbezaan masalah dan mereka bentuk cara





penyelesaian yang boleh digunakan untuk semua disiplin ilmu atau permasalahan yang sama dari segi konsep (Norazlin, 2013; Wing, 2008).

Mata pelajaran Asas Sains Komputer ditawarkan di sekolah menengah bermula dengan murid Tingkatan Satu dan Tingkatan Empat pada tahun 2017 (Jabatan Penerangan Malaysia, 2016). Ini selaras dengan cadangan yang diberikan oleh Bower dan Falkner (2015) untuk menerapkan Pemikiran Komputasional dalam semua mata pelajaran di sekolah sejak dari sekolah rendah agar murid dapat membiasakan diri untuk menggunakan Pemikiran Komputasional bagi menyelesaikan masalah berkaitan pembelajaran ataupun di dalam dunia sebenar. Sebelum itu, Bar dan Stephenson (2011) turut menyatakan pendapat memandangkan murid terdedah kepada dunia komputeran sejak dari kecil jadi wajarlah Pemikiran Komputasional ini diperkenalkan dari peringkat awal.



Seterusnya, kajian oleh Helinna, Suryadarma dan Sudarsono (2011) menyatakan penerapan Pemikiran Komputasional dalam permainan dapat melatih otak manusia supaya berfikir logik, berstruktur dan kreatif. Pembelajaran Berasaskan Permainan (PPB) merupakan satu gabungan di antara aktiviti bermain dan aktiviti pembelajaran yang diterapkan dalam aktiviti PdPc yang melibatkan murid. PBP juga merupakan satu kaedah pembelajaran iaitu murid bermain sambil belajar (Md. Nasir & Ain Hazwani, 2014). Dalam Modul Pengajaran dan Pembelajaran Asas Sains Komputer yang dikeluarkan oleh KPM turut menyatakan integrasi di antara permainan dan Pemikiran Komputasional yang diterapkan dalam pembelajaran dapat membantu murid menyelesaikan sesebuah masalah dengan lebih cepat (Kementerian Pendidikan Malaysia, 2016).





PBP yang menarik dan sesuai boleh diaplikasikan dalam PAK-21 bagi menarik minat murid dan seterusnya dapat menambah bilangan murid untuk menceburi dan belajar bidang STEM. Menurut Siong dan Kamisah (2018), banyak kajian telah dijalankan bagi menguji keberkesanan pembelajaran berasaskan permainan terhadap penguasaan konsep dan motivasi terhadap pembelajaran subjek STEM, khususnya mata pelajaran Matematik dan Sains. Selain itu, kajian lain juga banyak membincangkan mengenai penggunaan permainan dalam pembelajaran sebagai bahan bantu mengajar (BBM).

Bermain memberikan keseronokan dalam aktiviti pembelajaran, di mana dengan bermain, mereka dapat merasakan pengalaman tersendiri dalam pembelajaran (Shaharuddin, 2015). Norazli dan Jamil (2014) berpendapat bahawa aktiviti bermain dalam sesi PdPc membolehkan murid untuk merasai pengalaman sendiri dalam pembelajaran kerana PBP mengamalkan konsep pembelajaran berpusatkan murid. Keseronokan yang dirasai oleh murid dapat membantu meningkatkan minat, tumpuan dan menarik perhatian murid dalam aktiviti PdPc dan seterusnya dapat menjadikan proses PdPc yang dijalankan lebih bermakna dan berkesan (Perrotta et al., 2013). Kemudian, semasa proses bermain murid perlu memberikan perhatian kepada arahan dan peraturan yang diberikan oleh guru. Oleh itu, aktiviti bermain dapat melatih murid untuk patuh kepada arahan, peraturan dan meningkatkan fokus murid terhadap penerangan yang disampaikan oleh guru.





Kebanyakan aktiviti bermain permainan memerlukan tahap konsentrasi dan penggunaan pemikiran yang kompleks untuk membuat keputusan yang tepat menyelesaikan permasalahan yang diberikan (Norazli & Jamil, 2014). Seiring dengan penggunaan KBAT, pemikiran kompleks penting untuk membantu murid menyelesaikan masalah aras tinggi. Pemikiran kompleks ini merupakan mekanisme penting dalam PAK-21 di mana murid memerlukan pemikiran yang kompleks dalam membuat keputusan (Norazli & Jamil, 2014) selari dengan KBAT yang diterapkan dalam kalangan murid masa kini.

Kolaborasi di antara pembelajaran dan permainan telah diaplikasikan secara meluas dalam dunia pendidikan. Fariza dan Rohaila (2017) turut berpendapat proses PdPc yang menerapkan unsur permainan menjadi lebih menarik dan mudah difahami oleh murid. Menurut kajian yang dijalankan oleh Buckley dan Doyle (2016), selain daripada menarik minat murid, PBP juga dapat membantu meningkatkan motivasi dan penguasaan murid terhadap isi kandungan mata pelajaran tersebut.

Selain itu, PBP dapat meningkatkan penguasaan PAK-21 dalam sesi PdPc Matematik dan Sains (Qian & Clark, 2016). Menurut kajian yang dijalankan oleh Siti Nursaila dan Faridah (2017) PBP dapat menarik perhatian murid untuk melibatkan diri dalam proses PdPc secara aktif. Hamari, Koivisto dan Sarsa (2014) juga menegaskan permainan pendidikan juga mewujudkan suasana pembelajaran tanpa paksaan dan seterusnya memberikan kesan positif kepada murid secara maksima. Namun, (Maizatul, 2014) berpendapat bahawa kandungan dalam permainan pendidikan perlu disusun mengikut sukatan murid bagi memastikan kandungan pembelajaran terjamin.





Beberapa pengkaji seperti Ghosh (2012); Rambely dan Paijan (2012); Rambely dan Shahabudin (2014) telah menjalankan kajian mengenai kesesuaian kaedah pembelajaran bagi menarik minat murid dan mendapati PBP dapat meningkatkan minat murid dalam proses PdPc dari segi tumpuan. Melalui kajian yang dijalankan oleh Rosnani (2017), PBP boleh digunakan untuk memupuk kemahiran dan konsep mudah dalam kalangan murid. Menurut Ferreira dan Trudel (2012) kaedah PBP dapat memupuk minat dan mengubah persepsi murid terhadap mata pelajaran Sains dan Matematik.

Menurut kajian Rambely dan Shahabudin (2014) berpendapat bahawa permainan Matematik dapat menangani sikap dan persepsi negatif murid terhadap Matematik. Ini kerana mata pelajaran Matematik bukanlah sesuatu yang membosankan dan hanya perlu menyelesaikan masalah melalui latih tubi, tetapi, Matematik juga boleh diterokai dan difahami melalui permainan-permainan yang menarik. Selain itu, murid merasakan mata pelajaran Matematik adalah sebuah mata pelajaran yang mudah difahami dan seterusnya mereka dapat mengaplikasikan konsep yang dipelajari dalam kehidupan seharian (Rahayu, 2019). Norshuhada dan Hashiroh (2017) berpendapat bermain sambil belajar Matematik dapat membantu murid berfikir secara logik, kreatif dan sistematik untuk menyelesaikan sesuatu masalah.

Tambahan lagi, mata pelajaran Matematik juga berkait secara langsung dengan aktiviti penyelesaian masalah yang memerlukan kemahiran kognitif yang tinggi, melibatkan penyelesaian bagi masalah rumit dan kompleks serta membantu murid untuk memahami konsep asas (Anuar, 2016). Penguasaan murid yang maksimum terhadap konsep asas Matematik akan meningkatkan keyakinan dan minat murid





terhadap mata pelajaran Matematik. Kajian oleh Ummi dan Mulyaningsih (2016) menerangkan bahawa pemahaman murid terhadap mata pelajaran Matematik menjadi asas utama bagi memudahkan murid untuk memahami isi pembelajaran di kelas akan datang dan menjadi panduan kepada murid untuk menerapkan pengetahuan sedia ada dengan pengetahuan baharu.

Pengaplikasian Pemikiran Komputasional dalam pembelajaran di sekolah memberikan pengetahuan baharu kepada murid untuk merangka prosedur secara sistematik (elemen algoritma) bagi menyelesaikan masalah Matematik melalui kaedah pemecahan masalah (elemen leraian) (Putra, 2017). Setiap murid seharusnya menguasai teknik pemecahan masalah (Syazali, 2015; Aida & Wijayanti, 2014) yang merupakan salah satu teknik utama untuk menyelesaikan masalah Matematik (Widyastuti, 2015). Teknik pemecahan masalah merupakan satu teknik memecahkan sesebuah masalah yang kompleks kepada beberapa pecahan kecil yang lebih mudah mengikut kelompok kesamaan jenis masalah, tahap kesukaran masalah dan menyingkirkan maklumat yang tidak diperlukan (elemen peniskalan). Setelah pemecahan masalah dibuat, murid dapat melihat persamaan masalah tersebut dengan permasalahan sebelum ini dan menyesuaikan jalan penyelesaian lama kepada masalah baharu (elemen pengecaman corak) (Sinta, Farida & Fredi, 2018).

Kajian Calao (2015) turut berpendapat bahawa penggunaan Pemikiran Komputasional dalam mata pelajaran Matematik dapat membantu meningkatkan kefahaman murid, meningkatkan kecekapan menyelesaikan masalah dan mempengaruhi pencapaian akademik murid. Konsep asas Matematik perlu diperkukuhkan bagi memastikan murid menguasai mata pelajaran Matematik





sepenuhnya. Mata pelajaran Matematik memberikan penekanan kepada pemahaman konsep dan proses penyelesaian masalah rutin dan masalah bukan rutin. Masalah rutin dapat diselesaikan oleh murid dengan lebih mudah kerana menggunakan konsep dan formula yang sama. Manakala, soalan bukan rutin memerlukan murid membuat analisis dan penaakulan bagi mencari kaedah penyelesaian yang tepat dan sesuai kerana soalan jenis ini berkemungkinan mempunyai lebih dari satu cara penyelesaian (Lee et al., 2014). Jadi, soalan bukan rutin akan merangsang pemikiran murid supaya lebih kreatif, inovatif dan berfikir aras tinggi.

1.3 Pernyataan Masalah

Bidang Matematik merupakan bidang yang memberikan fokus kepada penyelesaian masalah yang melibatkan langkah-langkah yang meliputi (i) memahami dan mentafsir masalah; (ii) merancang strategi penyelesaian; (iii) melaksanakan strategi; dan (iv) menyemak jawapan.

Berdasarkan Dokumen Standard Kurikulum dan Pentaksiran Tahun Tiga, tajuk Operasi Darab berada di dalam tajuk Operasi Asas di bawah Bidang Pembelajaran Nombor dan Operasi. Dalam tajuk Operasi Asas ini, murid akan mempelajari subtajuk 2.3: Darab dalam Lingkungan 10 000 iaitu selepas subtajuk operasi Tambah dan Tolak dalam Lingkungan 10 000. Murid didedahkan buat kali pertamanya dengan Sifir Tiga, Enam dan Sembilan pada Tahun Tiga pengajian mereka. Sifir Satu, Dua, Empat dan Sepuluh dipelajari semasa murid di Tahun Dua kerana sifir-sifir tersebut dianggap mudah diingati oleh murid kerana hanya melibatkan gandaan dua.



Jadual 1.1

Dokumen Standard Kurikulum dan Pentaksiran Tahun Tiga

Subtopik 2.3: Darab dalam Lingkungan 10 000	Tahun Tiga
Standard Kandungan Murid dibimbing untuk:	Standard Pembelajaran Murid berupaya untuk:
Menulis ayat Matematik untuk operasi darab.	- Menulis ayat Matematik darab sifir. - Menyelesaikan operasi darab dua atau tiga digit

Di Malaysia, kajian yang dijalankan oleh Hadi, Saadiyah dan Iswanto (2017); Jing dan Rohani (2016) mendapati operasi Matematik yang paling sukar untuk dikuasai oleh murid adalah operasi darab. Ini turut dipersetujui oleh Cooper (2014); Aida (2006); Gawing dan Julaihei (2006); serta Azizi dan Hu (2010); dirujuk oleh Siti Hajar Aishah dan Md Yusoff (2017) yang bersepakat di antara keempat-empat Operasi Asas Matematik iaitu Tambah, Tolak, Darab dan Bahagi, Operasi Asas Darab merupakan operasi asas yang paling sukar dikuasai oleh murid. Namun begitu, Norazlin (2015) berpendapat bahawa perkara ini tidak seharusnya terjadi kerana operasi darab adalah pengulangan penambahan digit sahaja. Kajian oleh Retnawati (2019) mendapati murid mengalami kesukaran untuk menyelesaikan operasi darab kerana mereka tidak dapat mengenalpasti perkaitan di antara operasi tambah dan darab

Pada peringkat awal pengenalan operasi darab kepada murid, mereka telah diperkenalkan dengan jadual sifir. Bagi menguasai topik darab, perkara utama yang perlu dikuasai oleh murid adalah sifir (Taraghi et al., 2014). Zhang dan Liu (2016) turut berpendapat elemen utama untuk menguasai operasi darab adalah dengan menguasai jadual sifir. Mereka berpendapat sekiranya murid gagal menguasai jadual



sifir, mereka tidak akan dapat menyelesaikan permasalahan Matematik yang melibatkan operasi darab. Tambahan lagi, pernyataan ini turut dipersetujui oleh Nathan Sanji (2016) yang mendapati murid gagal menyelesaikan masalah berkaitan operasi darab adalah disebabkan kegagalan murid untuk menguasai fakta asas darab iaitu mengingati jadual sifir. Selain itu juga, kajian beliau juga mendapati murid juga menghadapi masalah untuk menyelesaikan soalan darab yang melibatkan banyak digit. Oleh itu, murid memerlukan kaedah pembelajaran yang tepat dan teratur supaya murid dapat menguasai jadual sifir yang diperlukan untuk menyelesaikan masalah pendaraban.

Seterusnya, Gregory (2016) menyatakan bahawa perkara utama yang perlu dititikberatkan supaya murid dapat menguasai operasi darab yang kompleks adalah dengan memahami konsep asas darab terlebih dahulu iaitu operasi darab satu digit. Ku, Chen et. al (2014) berpendapat bahawa kemahiran untuk menyelesaikan masalah pendaraban yang melibatkan banyak digit tidak dapat dikuasai oleh murid kerana murid sering melakukan kesilapan semasa menyelesaikan masalah dalam bentuk lazim. Antara kesilapan yang berulang kali dilakukan oleh murid adalah kesalahan konsep, kesalahan nilai tempat dan kecuaiian semasa membuat pengiraan pendaraban (Norazli & Ahmad, 2014).

Gagne (1970) yang dirujuk oleh Muhammad Shamsul Naim dan Rifaa (2013) dalam buku terbitannya *The Condition of Learning* berkata perkara paling sukar untuk dipupuk dalam minda pelajar adalah pemahaman konsep. Apabila murid gagal untuk memahami konsep, peluang untuk mereka menguasai isi pembelajaran tersebut menjadi tipis. Oleh itu, dalam permulaan pembelajaran, guru seharusnya menanam





konsep dengan mendalam dalam pemikiran murid bagi memastikan murid dapat menguasai konsep dan tidak berlaku salah faham konsep.

Seterusnya, murid berpendapat topik darab sukar untuk dikuasai kerana kaedah pembelajaran secara konvensional yang diamalkan oleh guru yang tidak dapat membantu murid mengingat sifir dengan lebih mudah dan cepat (Siong & Kamisah, 2018). PdPc sedia ada lebih cenderung kepada proses penyampaian maklumat dengan menggunakan kaedah konvensional menyebabkan murid mengalami masalah untuk memahami dan mengingat isi pembelajaran yang disampaikan oleh guru (Johnstone, 2000; dalam Siong & Kamisah, 2018).

Muhammad Shamsul Naim dan Zowyah (2013) menyatakan kaedah pembelajaran konvensional turut menyebabkan murid menjadi semakin pasif dan lemah. Salah satu ciri-ciri kaedah konvensional dalam proses PdPc adalah komunikasi sehalu. Murid hanya mendengar dan menyalin maklumat yang disampaikan oleh guru dan tidak berlaku sebarang aktiviti penerokaan maklumat oleh murid itu sendiri (Fetty Shamy Lin & Dennis, 2020). Oleh itu, murid menjadi cepat bosan kerana hanya menunggu guru menulis contoh dan mereka hanya menyalinnya. Pendapat ini turut disokong oleh Fetty Shamy Lin dan Dennis (2020) yang menyatakan kaedah pembelajaran secara konvensional yang menekankan kaedah menghafal menyebabkan murid tidak mampu untuk melontarkan idea, membuat pengubahsuaian terhadap idea sedia ada kerana mereka telah terikat pada norma dan garis panduan sedia ada. Kemudian, Anita et al. (2020) menegaskan bahawa kaedah konvensional tidak dapat membantu untuk meningkatkan kemahiran menyelesaikan masalah.





Seterusnya, Ibrahim (2015) menyatakan pengajaran dan pembelajaran konvensional yang hanya tertumpu kepada strategi pasang dan dengar dan bukannya aspek praktikal. Kaedah konvensional tidak menggalakkan murid untuk melakukan sendiri aktiviti-aktiviti yang melibatkan pelajaran tersebut. Di sekolah, murid lebih cenderung untuk menghafal dan menyelesaikan masalah pengiraan Matematik dengan kaedah menghafal (Dani Asmadi, Azraai & Othman, 2015). Kenyataan ini disokong oleh Nurfazliah et al. (2015) yang berpendapat murid diajar untuk menghafal dan mengingat teknik penyelesaian yang digunakan semasa latih tubi untuk mencari jawapan.

Permasalahan yang turut dibincangkan dalam kajian ini adalah kaedah konvensional yang digunakan oleh guru dalam proses Pengajaran dan Pemudahcaraan (PdPc) menunjukkan kurangnya keberkesanan tersebut (Zamri, Kamiliah Ayu & Wan Muna Ruzanna, 2016). Ini disokong oleh Kow et al. (2015) yang menyatakan kaedah PdPc yang sedia yang digunakan dalam pembelajaran sekarang tidak menggalakkan peningkatan kemahiran menyelesaikan masalah darab dalam kalangan murid.

Melihat daripada senario yang dibincangkan, keberkesanan Pemikiran Komputasional dalam PBP bagi mata pelajaran Matematik di sekolah rendah perlu dikaji. Memandangkan Pemikiran Komputasional telah diperkenalkan sejak 2016 lagi, kajian terhadap Pemikiran Komputasional dalam permainan *Tic Tac Toe* di sekolah diharapkan dapat membantu murid menyelesaikan masalah bagi mata pelajaran Matematik Tahun Tiga bagi topik Asas Operasi Darab.





1.4 Objektif Kajian

Kajian ini mempunyai tiga objektif utama yang berkaitan penyataan masalah kajian.

Objektif-objektif tersebut ialah:

- i. Menguji keberkesanan kaedah Pengajaran dan Pemudahcaraan (PdPc) menggunakan pembelajaran konvensional berbanding pembelajaran yang mengaplikasikan Pemikiran Komputasional pengecaman corak dan algoritma dalam permainan *Tic Tac Toe* bagi Topik Operasi Asas Darab bagi murid Tahun Tiga.
- ii. Menganalisis pencapaian murid sebelum dan selepas sesi Pengajaran dan Pemudahcaraan (PdPc) menggunakan kaedah pembelajaran secara konvensional dan pembelajaran yang mengaplikasikan Pemikiran Komputasional pengecaman corak dan algoritma dalam permainan *Tic Tac Toe* bagi Topik Operasi Asas Darab bagi murid Tahun Tiga.
- iii. Mengukur kecekapan murid menyelesaikan masalah menggunakan Pemikiran Komputasional pengecaman corak dan algoritma dalam permainan *Tic Tac Toe* sebelum dan selepas sesi Pengajaran dan Pemudahcaraan (PdPc) bagi Topik Operasi Asas Darab bagi murid Tahun Tiga.





1.5 Persoalan Kajian

Kajian ini dilaksanakan bagi menjawab beberapa soalan kajian yang dibina berdasarkan objektif kajian iaitu:

- i. Adakah terdapat perbezaan keberkesanan pembelajaran menggunakan kaedah konvensional berbanding kaedah pembelajaran yang mengaplikasikan Pemikiran Komputasional pengecaman corak dan algoritma dalam permainan *Tic Tac Toe* bagi Topik Operasi Asas Darab bagi murid Tahun Tiga?
- ii. Adakah terdapat perbezaan pencapaian murid sebelum dan selepas sesi Pengajaran dan Pemudahcaraan (PdPc) menggunakan kaedah pembelajaran konvensional bagi Topik Operasi Asas Darab bagi murid Tahun Tiga?
- iii. Adakah terdapat perbezaan pencapaian murid sebelum dan selepas sesi Pengajaran dan Pemudahcaraan (PdPc) menggunakan Pemikiran Komputasional pengecaman corak dan algoritma dalam permainan *Tic Tac Toe* bagi Topik Operasi Asas Darab bagi murid Tahun Tiga?
- iv. Adakah terdapat perbezaan kecekapan murid menyelesaikan masalah menggunakan Pemikiran Komputasional pengecaman corak dan algoritma dalam permainan *Tic Tac Toe* sebelum dan selepas sesi Pengajaran dan Pemudahcaraan (PdPc) bagi Topik Operasi Asas Darab bagi murid Tahun Tiga?





1.6 Hipotesis Kajian

Kajian ini dilaksanakan bagi menjawab empat hipotesis kajian yang dibina berdasarkan persoalan kajian iaitu:

Ho1: Tidak terdapat perbezaan yang signifikan terhadap keberkesanan ujian pasca murid yang menggunakan kaedah pembelajaran konvensional berbanding murid yang diajar menggunakan Pemikiran Komputasional pengecaman corak dan algoritma dalam permainan *Tic Tac Toe* bagi Topik Operasi Asas Darab bagi murid Tahun Tiga.

Ho2: Tidak terdapat perbezaan yang signifikan terhadap min ujian pra dan min ujian pasca bagi murid yang diajar menggunakan kaedah pembelajaran konvensional dalam Topik Operasi Asas Darab bagi murid Tahun Tiga.

Ho3: Tidak terdapat perbezaan yang signifikan terhadap min ujian pra dan min ujian pasca bagi murid yang diajar menggunakan pendekatan Pemikiran Komputasional pengecaman corak dan algoritma dalam permainan *Tic Tac Toe* bagi Topik Operasi Asas Darab bagi murid Tahun Tiga.

Ho4: Tidak terdapat perbezaan yang signifikan terhadap min masa menjawab soalan Matematik kotak *Tic Tac Toe* pra dan min masa menjawab soalan Matematik kotak *Tic Tac Toe* pasca bagi murid yang diajar menggunakan pendekatan Pemikiran Komputasional pengecaman corak dan algoritma dalam permainan *Tic Tac Toe* bagi Topik Operasi Asas Darab bagi murid Tahun Tiga.





1.7 Kepentingan Kajian

Kajian ini dijalankan bagi mengukur keberkesanan pengaplikasian Pemikiran Komputasional algoritma dan pengecaman corak dalam permainan *Tic Tac Toe* dengan mengambil kira faktor-faktor pemilihan permainan yang sesuai untuk meningkatkan pencapaian murid. Selain itu, elemen Pemikiran Komputasional algoritma dan pengecaman corak dalam permainan yang digunakan bagi menguji kecekapan murid menyelesaikan masalah turut menjadi salah satu kepentingan kajian ini.

Kajian ini berkait rapat dengan langkah yang digerakkan oleh KPM dengan sokongan MDEC untuk memasukkan elemen Pemikiran Komputasional dalam semua mata pelajaran di sekolah. Namun, kajian yang bertumpu kepada Pemikiran Komputasional dalam pendidikan (Corradini, 2017; Yadav et al., 2011) kurang diberi perhatian oleh pengkaji lampau (Voogt et al., 2015). Justeru kajian yang memfokuskan kepada pengetahuan tentang kemahiran pemikiran komputasional adalah wajar dijalankan.

Kepentingan kajian ini adalah untuk dijadikan panduan kepada guru untuk mengenalpasti kaedah untuk mengaplikasikan elemen Pemikiran Komputasional dalam sesi PdPc. Dalam kajian ini, kaedah pengaplikasian yang dipilih untuk mengaplikasikan Pemikiran Komputasional adalah dengan memasukkan elemen-elemen ini dalam PBP. Kajian ini juga penting kerana kaedah untuk mengaplikasikan Pemikiran Komputasional ini berkait rapat dengan pengetahuan guru untuk mengembangkannya dalam sesi PdPc di bilik darjah agar lebih berkesan (Whittle, Telford dan Benson, 2015) dan membangunkan professional guru untuk





mengembangkan Pemikiran Komputasional berdasarkan keperluan murid (Bower et al, 2017).

Seterusnya, kepentingan kajian ini adalah untuk memilih elemen Pemikiran Komputasional mengikut kesesuaian topik dan BBM yang ingin dibangunkan. Hal ini kerana, menurut kajian oleh Sadik, Leftwich dan Nadiruzzaman (2017) mendapati terdapat guru yang masih salah konsep mengenai Pemikiran Komputasional kerana tiada pendedahan tentang Pemikiran Komputasional dan kurang pemahaman bagaimana untuk mengaplikasikan pemikiran pemikiran komputasional dalam sesi PdPc (Yadav, Gretter, Good & McLean, 2017).

Kemudian, dalam kajian ini juga, permainan *Tic Tac Toe* yang mengaplikasikan elemen Pemikiran Komputasional telah digunakan dalam sesi PdPc Topik Asas Darab. Oleh itu, dapatan dari kajian ini dapat digunakan sebagai kayu ukur dan rujukan tenaga pengajar untuk membina permainan yang mengaplikasikan elemen Pemikiran Komputasional sebagai BBM. Justeru, diharap guru dapat mengubah proses PdPc yang sebelum ini menggunakan kaedah pengajaran konvensional menjadi sesi PdPc yang berunsurkan PBP. Hal ini kerana Pemikiran Komputasional pengecaman corak dan algoritma dalam permainan diyakini mampu menarik minat murid dan meningkat pencapaian murid dalam pembelajaran (Emran, 2015).

Selain itu, kepentingan kajian ini adalah untuk melihat sejauhmanakah elemen Pemikiran Komputasional yang diterapkan dalam kurikulum di sekolah dapat memberikan kesan kepada pencapaian dan kecekapan murid untuk menyelesaikan masalah. Hal ini kerana beberapa orang pengkaji terdahulu daripada sorotan literatur





telah menyatakan bahawa terdapat hubungan atau perkaitan di antara kemahiran Pemikiran Komputasional dengan elemen pemikiran penyelesaian masalah (Yadaz, Zhou & Mayfield, 2011), pemikiran kritikal (Kules, 2016), kemahiran Matematik (Sneider, Stephenson, Schafer & Flick, 2014; Sanford & Naidu, 2016). Selain itu Basawapatna, Repenning dan Lewis (2013); Gouws, Bradshaw dan Wentworth (2013) serta Calao, Moreno-Le`on, Correa dan Robles (2015) dalam Yadaz, Hai dan Stephenson (2016) turut menegaskan bahawa terdapat hubungan di antara tahap Pemikiran Komputasional dan hubungannya dengan prestasi akademik atau prestasi akademik pelajar (Basawapatna, Repenning & Lewis, 2013; Gouws, Bradshaw & Wentworth, 2013; Calao, Moreno-Le`on, Correa & Robles, 2015 dalam Yadaz, Hai & Stephenson, 2016).



membuat keputusan dan menyelesaikan masalah yang rumit dengan lebih tepat dan pantas. Ini berpadanan dengan kenyataan Lye dan Koh (2014) yang menyatakan Pemikiran Komputasional dapat membantu dalam menentukan keputusan dan mencapai penyelesaian akhir sesebuah masalah. Tambahan pula, Pemikiran Komputasional mengajar murid untuk menyelesaikan masalah dengan menyusun langkah-langkah yang perlu diambil dan disusun secara sistematik. Sebagai contoh, dalam ilmu komputeran, algoritma adalah urutan yang dibuat untuk menyelesaikan masalah program komputer. Tetapi sebenarnya, algoritma bukan saja dapat digunakan oleh komputer, tetapi juga boleh diterapkan dalam kehidupan sehari-hari (Surif, Ibrahim & Dalim, 2014).





Seterusnya, elemen Pemikiran Komputasional pengecaman corak pula membantu murid untuk mengenalpasti perkaitan di antara permasalahan sebelum ini dengan permasalahan baru (Figueiredo & Bidarra, 2015). Justeru, murid dapat menjimatkan masa sekiranya dapat menggunakan semula penyelesaian masalah lalu bagi menyelesaikan masalah baru (Tlili et al., 2016).

1.8 Batasan Kajian

Jadual 1.2 menunjukkan batasan kajian ini yang hanya melibatkan seramai 42 orang murid tahun tiga dari Sekolah Kebangsaan Sentul Utama. Kajian ini memberikan fokus kepada subtajuk 2.3 iaitu Darab dalam Lingkungan 10 000 yang berada di bawah tajuk Operasi Asas. Pendaraban yang telah diberikan perhatian khusus dalam kajian ini adalah pendaraban yang melibatkan Sifir Tiga, Enam dan Sembilan sahaja. Kajian ini melibatkan dua elemen Pemikiran Komputasional iaitu pengecaman corak dan algoritma. PBP yang telah digunakan dalam kajian ini ialah *Tic Tac Toe*.

Pemboleh ubah tidak bersandar kajian ini adalah Pemikiran Komputasional dalam pembelajaran berasaskan permainan *Tic Tac Toe*. Manakala, terdapat tiga pemboleh ubah bersandar yang telah diuji dalam kajian ini iaitu i) menguji keberkesanan sebelum dan selepas sesi PdPc menggunakan Pemikiran Komputasional pengecaman corak dan algoritma dalam permainan *Tic Tac Toe* bagi Topik Operasi Asas Darab bagi murid Tahun Tiga; ii) menganalisis pencapaian sebelum dan selepas sesi PdPc menggunakan Pemikiran Komputasional pengecaman corak dan algoritma dalam permainan *Tic Tac Toe* bagi Topik Operasi Asas Darab bagi murid Tahun Tiga;





dan iii) menguji kecekapan murid menyelesaikan masalah menggunakan Pemikiran Komputasional pengecaman corak dan algoritma dalam permainan *Tic Tac Toe* sebelum dan selepas sesi PdPc bagi Topik Operasi Asas Darab bagi murid Tahun Tiga.

Jadual 1.2

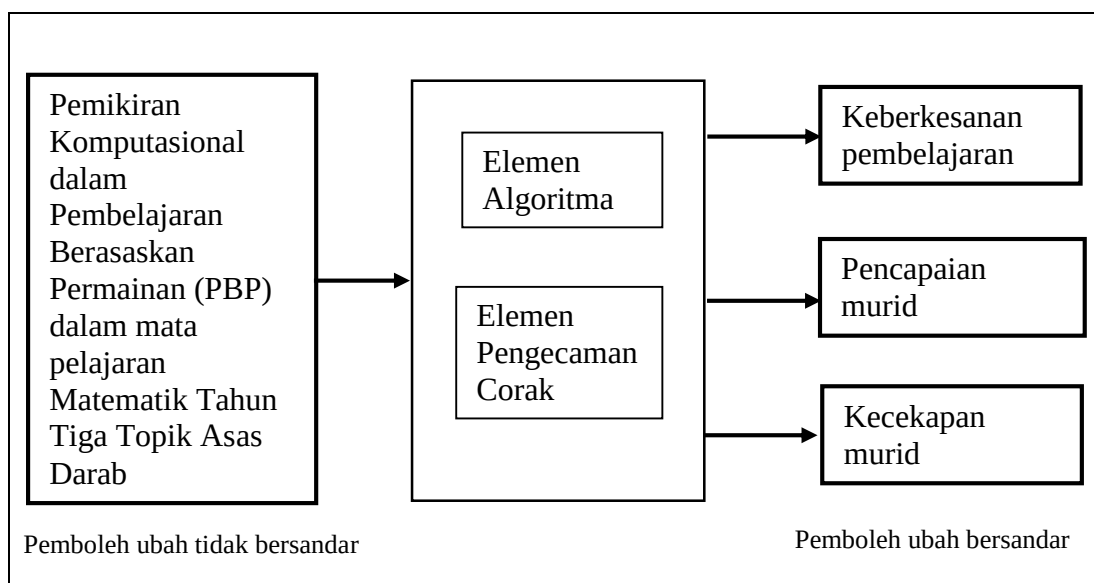
Batasan Kajian

Populasi Kajian	Sekolah Kebangsaan Sentul Utama
Bilangan sampel kajian	42 orang murid (21 kumpulan kawalan, 21 kumpulan rawatan)
Tajuk	Operasi Asas
Subtajuk	2.3 Darab dalam Lingkungan 10 000
Sifir	Tiga, Enam dan Sembilan sahaja
Elemen Pemikiran	Pengecaman corak
Komputasional	Algoritma
Pemboleh ubah tidak bersandar	Pemikiran Komputasional dalam pembelajaran berasaskan permainan <i>Tic Tac Toe</i> .
Pemboleh ubah bersandar	Keberkesanan Pembelajaran Pencapaian murid Kecekapan murid

1.9 Kerangka Konseptual

Tujuan kajian ini adalah untuk mengkaji keberkesanan pengaplikasian Pemikiran Komputasional elemen algoritma dan elemen pengecaman corak dalam PBP bagi mata pelajaran Matematik bagi Topik Operasi Asas Darab bagi murid Tahun Tiga. Rajah 1.1 menghuraikan kerangka konseptual bagi kajian ini.





Rajah 1.1. Kerangka Konseptual Kajian

Elemen pertama dalam kerangka konseptual kajian ini merupakan topik Darab dalam Lingkungan 10 000 bagi murid Tahun Tiga. Elemen kedua pula merupakan elemen proses iaitu aktiviti pengajaran dan pembelajaran yang dijalankan ke atas murid Tahun Tiga. Terdapat dua kaedah pembelajaran yang digunakan dalam sesi PdPc iaitu kaedah pembelajaran secara konvensional dan kaedah pengaplikasian kemahiran Pemikiran Komputasional elemen algoritma dan elemen pengecaman corak dalam pembelajaran berasaskan permainan *Tic Tac Toe* yang digunakan dalam aktiviti PdPc (Ibrizi & Hairani, 2017).

Kaedah pemusatan guru yang menggunakan papan putih dan pen penanda telah digunakan dalam kaedah pembelajaran secara konvensional, manakala kaedah pengaplikasian Pemikiran Komputasional dalam PBP menggunakan permainan *Tic Tac Toe* dan elemen algoritma dan pengecaman corak. Kajian pengaplikasian Pemikiran Komputasional dalam pembelajaran berasaskan permainan *Tic Tac Toe* dianalisis melalui pencapaian dan kecekapan murid untuk menyelesaikan masalah berkaitan Darab dalam Lingkungan 10 000.

1.10 Definisi Operasional

Definisi operasional diperjelaskan supaya konsep atau istilah yang digunakan dapat disesuaikan dengan tujuan dan objektif kajian yang akan dijalankan. Istilah berkenaan akan diterangkan mengikut perspektif kajian ini. Definisi operasional diperlukan kerana mampu untuk menerangkan konsep kajian dalam konteks tertentu dan akan memberi lebih penjelasan dan kefahaman kepada pembaca terhadap kajian ini. Berikut adalah definisi operasional yang berkaitan dengan kajian ini:

1.10.1 Pembelajaran

Pembelajaran merupakan proses atau kegiatan belajar. Proses yang dimaksudkan dalam kajian ini adalah proses yang membuat perubahan kepada minda yang dikaitkan dengan pemerolehan maklumat dan pengetahuan, penguasaan kemahiran, tabiat dan pembentukan sikap dan kepercayaan. Dalam konteks kajian ini, pembelajaran bermaksud aktiviti-aktiviti amali atau praktikal bagi memperoleh maklumat yang banyak melibatkan pembelajaran sendiri murid mengikut tahap keupayaan diri atau tanpa kehadiran guru untuk menambah pengetahuan sedia ada murid.



1.10.2 Pembelajaran Berasaskan Permainan (PBP) *Tic Tac Toe*

Terdapat dua jenis permainan iaitu permainan digital dan bukan digital. Permainan tanpa unsur pembelajaran adalah bertujuan untuk hiburan semata-mata, manakala, “Pembelajaran Berasaskan Permainan” bertujuan untuk memupuk kemahiran dan meningkatkan ilmu kepada pemain atau murid. Selain itu, pembelajaran berasaskan permainan juga merupakan satu kaedah pembelajaran yang digunakan sebagai kaedah penyampaian oleh guru bagi menarik minat murid terhadap mata pelajaran yang diajar.

Dalam kajian ini, PBP digunakan sebagai satu strategi dalam pengajaran topik Operasi Asas Darab dalam mata pelajaran Matematik bagi murid Tahun Tiga. Dalam kajian ini, PBP yang digunakan adalah Permainan *Tic Tac Toe*. Dalam kajian ini, istilah *Tic Tac Toe* merujuk kepada permainan *Tic Tac Toe*.



1.10.3 Pemikiran Komputasional

Pemikiran Komputasional adalah sebuah proses untuk menyelesaikan masalah secara logik, mengenalpasti proses yang terlibat, menyenaraikan data yang sedia ada dan langkah-langkah yang perlu diambil untuk mencapai penyelesaian. Pemikiran Komputasional tidak semestinya melibatkan komputer dalam menyelesaikan sesuatu masalah. Kaedah penyelesaian dengan cara yang boleh difahami komputer secara terus dan boleh diterima dengan logik akal manusia terdiri daripada Pemikiran Komputasional Pemikiran Komputasional, algoritma, peleraian dan peniskalan. Dalam kajian ini, Pemikiran Komputasional yang terlibat hanyalah pengecaman corak dan





algoritma. Pemilihan dua Pemikiran Komputasional ini dibincangkan dalam Bab Dua.

1.10.4 Pemikiran Komputasional Pengecaman Corak

Pengecaman corak dalam Pemikiran Komputasional bermaksud mengenal pasti persamaan atau corak dalam menyelesaikan sesuatu masalah yang kompleks dengan lebih mudah. Di sini, pengecaman corak merupakan teknik di mana sesuatu masalah itu dilihat dari segi kesamaan serta lebih berfokus kepada perkara yang menjadi punca utama kepada sesuatu masalah tersebut.

Persamaan di antara permasalahan dapat membantu murid untuk menyelesaikan masalah dengan lebih cepat dan cekap kerana mereka boleh menggunakan jalan penyelesaian sedia ada atau membuat sedikit pengubahsuaian terhadap jalan penyelesaian sedia ada supaya dapat dipadankan dengan masalah baharu. Dalam kajian ini, pengecaman corak dalam permainan *Tic Tac Toe* yang merupakan salah satu elemen dalam Pemikiran Komputasional pengecaman corak telah dibincangkan.



1.10.5 Pemikiran Komputasional Algoritma

Pemikiran Komputasional algoritma merangkumi kaedah membina algoritma dengan menggunakan pseudokod dan carta alir. Pemikiran Komputasional algoritma juga melibatkan perancangan dan perlaksanaan satu per satu langkah yang perlu diikuti bagi mencapai matlamat atau menyelesaikan masalah. Pemilihan teknik algoritma yang sesuai dan tepat adalah penting kerana langkah-langkah ini juga mungkin boleh digunakan untuk menyelesaikan permasalahan lain. Oleh itu, kajian ini membincangkan membincangkan Pemikiran Komputasional algoritma yang ada dalam permainan *Tic Tac Toe*.

Keberkesanan yang dibincangkan dalam kajian ini adalah mengenai keberkesanan kaedah PdPc menggunakan pembelajaran konvensional berbanding PdPc yang mengaplikasikan Pemikiran Komputasional Algoritma dan Pengecaman Corak dalam permainan *Tic Tac Toe* bagi Topik Asas Darab Tahun Tiga. Keberkesanan kaedah pembelajaran diukur melalui markah yang diperolehi oleh murid kumpulan kawalan dan kumpulan rawatan selepas menjawab Ujian Matematik Pasca.



1.10.7 Pencapaian

Pencapaian yang dibincangkan dalam kajian ini adalah mengenai pencapaian murid sebelum dan selepas kaedah PdPc menggunakan pembelajaran konvensional dan PdPc yang mengaplikasikan Pemikiran Komputasional Algoritma dan Pengecaman Corak dalam permainan *Tic Tac Toe* bagi Topik Asas Darab Tahun Tiga. Pencapaian murid diukur melalui markah yang diperolehi oleh murid kumpulan kawalan dan kumpulan rawatan semasa menjawab Ujian Matematik Pra dan Ujian Matematik Pasca.

1.10.8 Kecekapan

Kecekapan yang dibincangkan dalam kajian ini adalah mengenai kecekapan murid dari segi masa yang diambil oleh murid kumpulan rawatan untuk menyelesaikan Soalan Matematik Permainan *Tic Tac Toe* pra dan Soalan Matematik Permainan *Tic Tac Toe* pasca setelah melalui sesi PdPc kaedah pembelajaran konvensional dan PdPc yang mengaplikasikan Pemikiran Komputasional Algoritma dan Pengecaman Corak dalam permainan *Tic Tac Toe* bagi Topik Asas Darab Tahun Tiga.



1.11 Kesimpulan

Kajian ini adalah berkaitan dengan pengaplikasian Pemikiran Komputasional dalam pembelajaran berasaskan permainan *Tic Tac Toe* untuk mata pelajaran Matematik bagi murid Tahun Tiga dalam topik Operasi Asas Darab. Dua elemen Pemikiran Komputasional yang dikaji dalam kajian ini adalah elemen algoritma dan elemen pengecaman corak. Tiga buah objektif telah dibina bagi mengkaji hubungan di antara pemboleh ubah bersandar dan pemboleh ubah tidak bersandar. Pemboleh ubah tidak bersandar dalam kajian ini adalah Pemikiran Komputasional dalam pembelajaran berasaskan permainan *Tic Tac Toe*. Manakala, pemboleh ubah bersandar adalah keberkesanan kaedah pembelajaran berasaskan permainan *Tic Tac Toe* yang diaplikasikan elemen Pemikiran Komputasional, pencapaian murid dan kecekapan murid untuk menyelesaikan masalah.