

**KEBERKESANAN ANIMASI PELEBIH-LEBIHAN SERTA KEMAHIRAN
BERFIKIR KRITIS DAN KREATIF DALAM PERISIAN KURSUS
MATEMATIK TINGKATAN SATU**

AIZU KHALILI BIN ZOHEDI

**TESIS DIKEMUKAKAN BAGI MEMENUHI SYARAT UNTUK MEMPEROLEH
IJAZAH DOKTOR FALSAFAH (PENDIDIKAN MULTIMEDIA)**

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

2018



ABSTRAK

Kajian ini dijalankan untuk menilai keberkesanan perisian kursus animasi yang menggunakan prinsip pelebih-lebihan dalam pembangunan kemahiran berfikir kritis dan kreatif (KBKK) pelajar bagi topik integer Matematik Tingkatan 1. Secara khusus, keberkesanan perisian kursus animasi menggunakan prinsip pelebih-lebihan dinilai daripada aspek pencapaian Matematik, penguasaan KBKK, dan motivasi pelajar. Reka bentuk kajian adalah reka bentuk eksperimen yang terdiri daripada ujian pra dan ujian pasca. Ujian statistik ANOVA satu hala digunakan untuk menganalisis data. Sampel kajian pula terdiri daripada 120 orang pelajar Tingkatan 1 yang dipilih daripada tiga buah sekolah di daerah Hilir Perak dan Kuala Kangsar, Perak. Dapatan kajian menunjukkan terdapat perbezaan yang signifikan bagi pencapaian Matematik ($M=69.78$, $SP=15.1$, $p<0.05$), penguasaan KBKK membuat urutan ($M=15.63$, $SP=3.4$, $p<0.05$), penguasaan KBKK menganalisis ($M=19.60$, $SP=5.1$, $p<0.05$), penguasaan KBKK membuat gambaran mental ($M=24.95$, $SP=9.4$, $p<0.05$) serta motivasi pelajar ($M=4.67$, $SP=0.4$, $p<0.05$) bagi kumpulan rawatan berbanding dengan kumpulan kawalan. Ini menunjukkan aplikasi prinsip animasi pelebih-lebihan adalah penting bagi meningkatkan motivasi pelajar serta dapat memberi impak positif terhadap pencapaian dan penguasaan KBKK dalam mempelajari topik integer Matematik. Oleh itu, guru dan pihak yang berkepentingan boleh mengaplikasikan prinsip animasi pelebih-lebihan dalam pembangunan perisian pembelajaran pada masa hadapan bagi menghasilkan perisian yang berkesan.





THE EFFECTIVENESS OF EXAGGERATION ANIMATION AND CRITICAL AND CREATIVE THINKING SKILLS IN THE FORM ONE MATHEMATICAL COURSEWARE

ABSTRACT

This study was carried out to evaluate the effectiveness of animation courseware using the principle of exaggeration on the development of students' critical and creative thinking skill (CCTS) for the topic of integers of Form One Mathematics. Specifically, the effectiveness of exaggeration of the courseware was evaluated in terms of students' mathematics achievement, their mastery of CCTS, and their motivation in learning the subject matter. The research design of this study was based on the pre-test post-test experimental design. The sample of the study consisted of 120 Form One students, who were recruited from three schools located in the districts of Hilir Perak and Kuala Kangsar, Perak. The statistical analysis used to process and analyse the research data was One-Way Analysis of Variance. The analysis revealed that there were significant difference in students' mathematics achievement ($M=69.78$, $SD=15.1$, $p<0.05$), mastery of CCTS sequence ($M=15.63$, $SD=3.4$, $p<0.05$), mastery of CCTS analyze ($M=19.60$, $SD=5.1$, $p<0.05$), mastery of CCTS mental picture ($M=24.95$, $SD=9.4$, $p<0.05$) and learning motivation ($M=4.67$, $SD=0.4$, $p<0.05$) for students in a treatment group compare to a control group. Such promising findings reinforce the importance of the exaggeration animation principle in the development of educational courseware that can help students learn important concepts of mathematics, such as integers, with greater efficacy and motivation. As such, teachers and relevance parties, must take the necessary efforts to encourage the use of such a principle in the development of educational courseware that can improve students' learning achievement and also motivate them to learn.



ISI KANDUNGAN

Muka Surat

PERAKUAN KEASLIAN PENULISAN	ii
PENGHARGAAN	iii
ABSTRAK	iv
ISI KANDUNGAN	vi
SENARAI JADUAL	xvii
SENARAI RAJAH	xxv
SENARAI SINGKATAN	xxix
SENARAI LAMPIRAN	xxx

BAB 1 PENGENALAN

1.1	Pendahuluan	1
1.2	Latar Belakang Kajian	2
1.3	Analisis Awal	5
1.4	Pernyataan Masalah	9
1.5	Persoalan Kajian	15
1.6	Objektif Kajian	16
1.7	Hipotesis Kajian	16
1.8	Kepentingan Kajian	18
1.9	Skop Kajian	20
1.10	Definisi Operasi	21
1.11	Kesimpulan	23



BAB 2 TINJAUAN LITERATUR

2.1	Pendahuluan	24
2.2	Kerangka Teori Kajian	25
2.3	Animasi	28
2.3.1	12 Prinsip Animasi <i>Walt Disney</i>	30
2.3.2	Prinsip Pelebihi-lebihan dalam Animasi	33
2.3.3	Aplikasi Prinsip Pelebihi-lebihan	35
2.3.3.1	Prinsip Pelebihi-lebihan melalui Bahasa Badan	35
2.3.3.2	Prinsip Pelebihi-lebihan melalui Sela Masa	37
2.3.3.3	Prinsip Pelebihi-lebihan melalui Memenyek dan Meregang	37
2.3.3.4	Prinsip Pelebihi-lebihan melalui Antisipasi	38
2.3.3.5	Prinsip Pelebihi-lebihan dalam Reka Bentuk Watak	39
2.3.4	Kepentingan Prinsip Pelebihi-lebihan	39
2.3.5	Animasi Tanpa Prinsip Pelebihi-lebihan	40
2.3.6	Aplikasi Prinsip Pelebihi-lebihan dalam Kajian	42
2.4	Kemahiran Berfikir	45
2.4.1	Kemahiran Berfikir Kritis dan Kreatif (KBKK)	45
2.4.2	Definasi Kemahiran Berfikir Kritis dan Kreatif (KBKK)	47
2.4.3	Model Kemahiran Berfikir Kritis dan Kreatif (KBKK)	49
2.4.4	Aplikasi Model Kemahiran Berfikir Kritis dan Kreatif (KBKK) dalam Kajian	55



2.5	Topik Integer	56
2.5.1	Masalah Pembelajaran dan Rasional Pemilihan Topik Integer	56
2.5.2	Kaedah Pembelajaran Integer	60
2.5.2.1	Kaedah Garis Nombor	61
2.5.2.2	Kaedah Pengumpulan atau Cas Partikel	62
2.5.2.3	Aplikasi Kaedah Garis Nombor dalam Kajian	63
2.6	Model Motivasi	65
2.6.1	Model Motivasi ARCS	67
2.6.2	Elemen Model Motivasi ARCS	68
2.6.3	Aplikasi Model Motivasi ARCS terhadap Kajian yang Dijalankan	70
2.7	Teori Pembelajaran Konstruktivisme	71
2.7.1	Model Konstruktivisme Lima Peringkat Reid	74
2.7.2	Model Konstruktivisme Lima Fasa Needham	77
2.7.3	Aplikasi Model Konstruktivisme Lima Fasa Needham terhadap Kajian yang Dijalankan	81
2.8	Model Reka Bentuk Pembangunan Perisian	82
2.8.1	Model Dick dan Carey	82
2.8.2	Model Prototaip Pantas	85
2.8.3	Model ADDIE	86
2.9	Elemen Reka Bentuk Berarahan (<i>ID</i>) Perisian	91
2.9.1	Elemen Reka Bentuk Berarahan Perisian Berasaskan Prinsip Animasi Pelebihi-lebihan dan KBKK	92
2.9.2	Pendekatan Pengajaran dan Pembelajaran	93

2.9.2.1 Kemahiran Berfikir Kritis dan Kreatif	95
2.9.2.2 Kaedah Pembelajaran Garis Nombor	95
2.9.2.3 Aplikasi Prinsip Animasi Pelebihi-lebihan	96
2.9.3 Aplikasi Teori Pembelajaran Konstruktivisme	96
2.9.4 Multimedia	97
2.9.5 Pendekatan Motivasi ARCS	98
2.9.5.1 Elemen Pertama : Menarik perhatian (<i>Attention</i>)	99
2.9.5.2 Elemen Kedua : Kerelevanan (<i>Relevance</i>)	100
2.9.5.3 Elemen Ketiga : Keyakinan (<i>Confidence</i>)	101
2.9.5.4 Elemen Keempat : Kepuasan (<i>Satisfaction</i>)	103
2.9.6 Interaktiviti	103

2.10 Kajian Perbandingan Perisian Animasi di Pasaran	106
2.11 Kesimpulan	113

BAB 3 METODOLOGI KAJIAN

3.1 Pendahuluan	115
3.2 Kerangka Konseptual Kajian	116
3.3 Reka Bentuk Kajian	118
3.3.1 Fasa 1: Kajian Awal	119
3.3.1.1 Kajian Awal 1 : Menentukan KBKK dan Prinsip Animasi yang Sesuai	119
3.3.1.2 Kajian Awal 2 : Menentukan Pencapaian Mengikut KBKK Pelajar dan Kaedah Pembelajaran Integer yang Disukai	120
3.3.2 Fasa 2: Reka Bentuk dan Pembangunan	120

3.3.3 Fasa 3: Implementasi dan Penilaian Prinsip Animasi Pelebihi-lebihan serta Prototaip Perisian	121
3.4 Sampel Kajian	122
3.4.1 Sampel Kajian Awal	123
3.4.1.1 Sampel Kajian Awal 1	123
3.4.1.2 Sampel Kajian Awal 2	123
3.4.2 Sampel Kajian Penilaian Prinsip Animasi Pelebihi-lebihan dan Prototaip Perisian	124
3.5 Instrumen Kajian	126
3.5.1 Instrumen Kajian Awal	126
3.5.1.1 Instrumen Kajian Awal 1	126
3.5.1.2 Instrumen Kajian Awal 2	127
3.5.2 Instrumen Kajian Penilaian Prinsip Animasi Pelebihi-lebihan dan Prototaip Perisian	128
3.5.2.1 Set Ujian Pra dan Ujian Pasca	128
3.5.2.2 Soal Selidik	128
3.5.2.2.1 Borang Penilaian Animasi Pelebihi-lebihan	129
3.5.2.2.2 Soal Selidik Model Motivasi ARCS (IMMS)	130
3.5.2.3 Senarai Semak Temu Bual	131
3.5.2.4 Senarai Semak Kandungan Perisian	133
3.5.2.5 Lembaran Kerja	133
3.6 Kesahan dan Kebolehpercayaan Instrumen Kajian	134
3.6.1 Pengesahan Instrumen Kajian Awal	134
3.6.2 Pengesahan Instrumen Kajian Penilaian Animasi Pelebihi-lebihan dan Perisian	135

3.6.2.1	Pengesahan Instrumen Ujian Pra dan Ujian Pasca	135
3.6.2.2	Pengesahan Instrumen Soal Selidik	136
3.6.2.2.1	Pengesahan Instrumen Borang Penilaian Animasi Pelebihi-lebihan	137
3.6.2.2.2	Pengesahan Instrumen IMMS	142
3.6.2.3	Pengesahan Instrumen Senarai Semak Temu Bual	143
3.6.2.4	Pengesahan Instrumen Senarai Semak Kandungan Perisian	144
3.6.2.5	Pengesahan Instrumen Lembaran Kerja	145
3.7	Prosedur Pengumpulan Data	145
3.7.1	Prosedur Kajian Awal	146
3.7.1.1	Prosedur Kajian Awal 1	146
3.7.1.2	Prosedur Kajian Awal 2	146
3.7.2	Prosedur Kajian Penilaian Animasi Pelebihi-lebihan dan Perisian	147
3.8	Analisis Data	150
3.8.1	Analisis Data Kajian Awal	150
3.8.1.1	Analisis Data Kajian Awal 1	151
3.8.1.2	Analisis Data Kajian Awal 2	151
3.8.2	Analisis Data Kajian Penilaian Animasi Pelebihi-lebihan dan Perisian	151
3.9	Kajian Rintis	156
3.9.1	Sampel Kajian Rintis	157
3.9.2	Instrumen Kajian Rintis	158
3.9.3	Pengesahan Instrumen Kajian Rintis	158
3.9.4	Prosedur Kajian Rintis Penilaian Perisian	159

3.9.5 Analisis Data Kajian Rintis Penilaian Perisian	161
3.9.6 Dapatan Kajian Rintis Penilaian Perisian	161
3.10 Kesimpulan	166

BAB 4 REKA BENTUK DAN PEMBANGUNAN PERISIAN

4.1 Pendahuluan	167
4.2 Fasa Analisis	168
4.3 Fasa Reka Bentuk	171
4.3.1 Carta Alir Perisian	171
4.3.2 Prinsip Animasi Pelebihi-lebihan yang Diterapkan dalam Perisian	174
4.3.3 Ciri-ciri Kemahiran Berfikir Kritis dan Kreatif (KBKK) yang Diterapkan dalam Perisian	176
4.3.3.1 KBKK Jenis Membanding dan Membezakan	176
4.3.3.2 KBKK Jenis Membuat Urutan	177
4.3.3.3 KBKK Jenis Menganalisis	178
4.3.3.4 KBKK Jenis Membuat Gambaran Mental	180
4.3.4 Elemen Motivasi ARCS yang Diterapkan dalam Perisian	183
4.3.4.1 Menarik Perhatian (<i>Attention</i>)	183
4.3.4.2 Kerelevanan (<i>Relevance</i>)	186
4.3.4.3 Keyakinan (<i>Confident</i>)	187
4.3.4.4 Kepuasan (<i>Satisfaction</i>)	190
4.3.5 Ciri-ciri Konstruktivisme yang Diterapkan dalam Perisian	191
4.3.6 Reka Bentuk Perisian	196

4.4	Fasa Pembangunan	203
4.4.1	Pemilihan Perisian untuk Pembangunan	203
4.4.2	Pembangunan Perisian	206
4.4.2.1	Reka Bentuk Skrin: Skrin Utama	208
4.4.2.2	Reka Bentuk Skrin: Kedudukan Butang Navigasi dan Butang Modul	215
4.4.2.3	Reka Bentuk Skrin: Modul Perisian	216
4.4.2.3.1	Modul Pengenalan	217
4.4.2.3.2	Modul Eksplorasi	221
4.4.2.3.3	Modul Penambahan	223
4.4.2.3.4	Modul Penolakan	228
4.4.2.3.5	Modul Latihan	232
4.4.2.3.6	Modul Tip@Petua	238
4.5	Fasa Implementasi	242
4.6	Fasa Penilaian	243
4.7	Kesimpulan	245

BAB 5 DAPATAN KAJIAN DAN PERBINCANGAN

5.1	Pendahuluan	247
5.2	Dapatan Kajian Awal	248
5.2.1	Dapatan Kajian Awal 1 : Analisis terhadap Jenis Kemahiran Berfikir Kritis dan Kreatif (KBKK) yang Perlu dikuasai dan Prinsip Animasi yang Sesuai Digunakan oleh Pelajar dalam Mempelajari Topik Integer	248
5.2.2	Dapatan Kajian Awal 2 : Analisis Pencapaian Mengikut KBKK Pelajar dan Kaedah Pembelajaran Integer yang Disukai oleh Pelajar	252

5.3	Dapatan Semakan Kandungan Perisian oleh Pakar	257
5.4	Dapatan Penilaian Keberkesanan Perisian terhadap Pencapaian Pelajar	259
5.5	Dapatan Penilaian Keberkesanan Perisian terhadap Penguasaan Kemahiran Berfikir Kritis dan Kreatif (KBKK) Pelajar dalam Topik Integer	272
5.5.1	Analisis Pencapaian Mengikut KBKK Kemahiran Membanding dan Membezakan	272
5.5.2	Analisis Pencapaian Mengikut KBKK Kemahiran Membuat Urutan	281
5.5.3	Analisis Pencapaian Mengikut KBKK Kemahiran Menganalisis	294
5.5.4	Analisis Pencapaian Mengikut KBKK Kemahiran Membuat Gambaran Mental	306
5.6	Dapatan Penilaian Kesan Perisian terhadap Motivasi Pelajar	321
5.6.1	Menarik Perhatian	321
5.6.2	Kerelevanan	324
5.6.3	Keyakinan	326
5.6.4	Kepuasan	329
5.7	Dapatan Penilaian Kesesuaian Prinsip Animasi Pelebihi-lebihan dalam Perisian	336
5.8	Dapatan Temu Bual	346
5.9	Kesimpulan	355

BAB 6 KESIMPULAN

6.1	Pendahuluan	357
6.2	Kesimpulan Dapatan Kajian	358

6.2.1	Objektif 1: Menilai Keberkesanan Perisian Berasaskan Prinsip Animasi Pelebihi-lebihan dan KBKK Topik Integer Matematik Berdasarkan Aspek Pencapaian Matematik Pelajar	358
6.2.2	Objektif 2: Menilai Keberkesanan Perisian Berasaskan Prinsip Animasi Pelebihi-lebihan dan KBKK Topik Integer Matematik Berdasarkan Aspek Penguasaan KBKK Pelajar	360
6.2.3	Objektif 3: Mengenal Pasti Kesan Perisian Berasaskan Prinsip Animasi Pelebihi-lebihan dan KBKK Topik Integer Matematik terhadap Pelajar Tingkatan 1 Berdasarkan Faktor Motivasi (ARCS)	362
6.2.4	Objektif 4: Menilai Kesesuaian Aplikasi Prinsip Animasi Pelebihi-lebihan dalam Perisian	363
6.3	Implikasi Dapatan Kajian	365
6.3.1	Implikasi Pembangunan Perisian dengan Aplikasi Prinsip Animasi Pelebihi-lebihan terhadap Pembelajaran Matematik	366
6.3.2	Implikasi Perisian dengan Aplikasi Prinsip Animasi Pelebihi-lebihan terhadap Pembelajaran Matematik	368
6.3.3	Implikasi Kajian terhadap Kementerian Pendidikan Malaysia	369
6.4	Sumbangan Kajian	370
6.4.1	Bidang Pendidikan	
	Elemen Reka Bentuk Berarahan (<i>ID</i>) Perisian	370
6.4.2	Bidang Multimedia	371
6.4.2.1	Instrumen Penilaian Animasi Pelebihi-lebihan	371
6.4.2.2	Himpunan Ilmu tentang Prinsip Animasi Pelebihi-lebihan	371
6.4.2.3	Hasil Data Penilaian Keberkesanan Kajian	372
6.5	Cadangan Kajian Lanjutan	373
6.5.1	Elemen Reka Bentuk Berarahan (<i>ID</i>) Perisian	373



6.5.2 Instrumen Penilaian Animasi Pelebihi-lebihan	373
--	-----

6.6 Kesimpulan	374
----------------	-----

RUJUKAN	376
----------------	-----



SENARAI JADUAL

No. Jadual	Muka Surat
1.1 Analisis Awal - Peratusan Skor Berdasarkan Hasil Pembelajaran Matematik Tingkatan 1 bagi Topik Integer	7
1.2 Analisis Awal - Peratusan Skor Berdasarkan KBKK Integer Matematik Tingkatan 1	9
1.3 Senarai Soalan Integer dan Soalan Aplikasi Integer dalam Tajuk Ungkapan Algebra dan Persamaan Linear Peperiksaan PMR Mengikut Tahun	10
1.4 Inisiatif Teknologi Berbantuan Komputer oleh KPM	12
2.1 12 Prinsip Animasi <i>Walt Disney</i>	30
2.2 Perbandingan Dua Teori Motivasi, Model ARCS dan Model Intrinsik	66
2.3 Produk Perisian Animasi Topik Integer di Pasaran	108
3.1 Reka Bentuk Ujian Pra – Pasca Kumpulan Rawatan dan Kawalan	122
3.2 Sampel Kumpulan Rawatan 1, Kumpulan Rawatan 2 dan Kumpulan Kawalan	125
3.3 Taburan Item Soal Selidik Motivasi IMMS Model ARCS	131
3.4 Hasil Analisis Semakan terhadap Instrumen Ujian Pra dan Ujian Pasca	136
3.5 Hasil Analisis Semakan terhadap Instrumen Borang Penilaian Animasi Pelembih-lebihan	137
3.6 Ujian KMO dan Bartlett's Borang Penilaian Animasi Pelembih-lebihan	140
3.7 Ujian Matriks Anti Imej	141
3.8 Ujian Kebolehpercayaan <i>Cronbach alfa</i>	142
3.9 Tahap Kebolehpercayaan IMMS	143
3.10 Hasil Analisis Semakan terhadap Instrumen Senarai Semak Temu Bual	144
3.11 Hasil Analisis Semakan terhadap Instrumen Senarai Semak Kandungan	144

3.12	Hasil Analisis Semakan terhadap Instrumen Lembaran kerja	145
3.13	Prosedur Kajian Penilaian Perisian bagi Kumpulan Rawatan dan Kawalan	148
3.14	Ringkasan Objektif Kajian dan Analisis yang Digunakan	152
3.15	Prosedur Kajian Rintis Penilaian Perisian	160
3.16	Pencapaian Sampel Kajian Rintis	162
3.17	Min Markah Sampel Kajian Rintis	162
3.18	Hasil Analisis Maklum Balas terhadap Dapatan Temu Bual Pelajar	164
3.19	Hasil Analisis Maklum Balas terhadap Dapatan Temu Bual Guru Pakar	165
5.1	Kaedah Pembelajaran yang Diminati (1)	253
5.2	Kaedah Pembelajaran yang Diminati (2)	253
5.3	Kaedah Pembelajaran yang Diminati (3)	254
5.4	Kaedah Pembelajaran yang Diminati (4)	254
5.5	Kaedah Pembelajaran yang Diminati (5)	255
5.6	Kaedah Pembelajaran yang Diminati (6)	256
5.7	Kaedah Pembelajaran yang Diminati (7)	256
5.8	Kaedah Pembelajaran yang Diminati (8)	257
5.9	Analisis Senarai Semak Kandungan	258
5.10	Pencapaian Pelajar dan Perbezaan Markah Sebelum dan Selepas Menggunakan Perisian Berasaskan Prinsip Animasi Pelembih-lebihan Kumpulan Rawatan Kaedah 1	260
5.11	Statistik Sampel Berpasangan Berkenaan Ujian Pra-Ujian Pasca bagi Kumpulan Rawatan 1	262
5.12	Ujian-T Sampel Berpasangan Ujian Pra – Ujian Pasca Kumpulan Rawatan Kaedah 1	262
5.13	Pencapaian Pelajar dan Perbezaan Markah Sebelum dan Selepas Menggunakan Perisian Tanpa Prinsip Animasi Pelembih-lebihan Kumpulan Rawatan Kaedah 2	263

5.14	Statistik Sampel Berpasangan Berkenaan Ujian Pra-Ujian Pasca bagi Kumpulan Rawatan 2	264
5.15	Ujian-T Sampel Berpasangan Ujian Pra – Ujian Pasca Pelajar Kumpulan Rawatan Kaedah 2	265
5.16	Pencapaian Pelajar dan Perbezaan Markah Sebelum dan Selepas Menggunakan Pengajaran dan Pembelajaran Tradisional Kumpulan Kawalan	266
5.17	Statistik Sampel Berpasangan Berkenaan Ujian Pra-Ujian Pasca bagi Kumpulan Kawalan	267
5.18	Ujian-T Sampel Berpasangan Ujian Pra – Ujian Pasca Pelajar Kumpulan Kawalan	267
5.19	Statistik Sampel Berkenaan Ujian Pra Kumpulan Rawatan Dan Ujian Pra Kumpulan Kawalan	268
5.20	Ujian Welch Anova Berkenaan Ujian Pra Kumpulan Rawatan 1, Kumpulan Rawatan 2 dan Kumpulan Kawalan	268
5.21	Jadual Deskriptif Berkenaan Ujian Pasca Kumpulan Rawatan 1, Kumpulan Rawatan 2 dan Kumpulan Kawalan.	269
5.22	Ujian Anova Berkenaan Ujian Pasca Kumpulan Rawatan 1, Kumpulan Rawatan 2 dan Kumpulan Kawalan	269
5.23	Keputusan Ujian Post Hoc Tukey Berkenaan Ujian Pasca Kumpulan Rawatan 1, Kumpulan Rawatan 2 dan Kumpulan Kawalan	270
5.24	Pencapaian Mengikut Kemahiran Membanding dan Membezakan Pelajar Kumpulan Rawatan 1 untuk Ujian Pra dan Pasca	273
5.25	Statistik Sampel Berpasangan Berkenaan Ujian Pra-Ujian Pasca dalam Kemahiran Membanding dan Membezakan bagi Kumpulan Rawatan 1	274
5.26	Ujian-T Sampel Berpasangan Berkenaan Ujian Pra-Ujian Pasca dalam Kemahiran Membanding dan Membezakan bagi Kumpulan Rawatan 1	275
5.27	Pencapaian Mengikut Kemahiran Membanding dan Membezakan Pelajar Kumpulan Rawatan 2 untuk Ujian Pra dan Pasca	276
5.28	Statistik Sampel Berpasangan Berkenaan Ujian Pra-Ujian Pasca dalam Kemahiran Membanding dan Membezakan bagi Kumpulan Rawatan 2	277
5.29	Ujian-T Sampel Berpasangan Berkenaan Ujian Pra-Ujian Pasca dalam Kemahiran Membanding dan Membezakan bagi Kumpulan Rawatan 2	277

5.30	Pencapaian Mengikut Kemahiran Membanding dan Membezakan Pelajar Kumpulan Kawalan untuk Ujian Pra dan Pasca	278
5.31	Statistik Sampel Berpasangan Berkenaan Ujian Pra-Ujian Pasca dalam Kemahiran Membanding dan Membezakan bagi Kumpulan Kawalan	280
5.32	Ujian-T Sampel Berpasangan Berkenaan Ujian Pra-Ujian Pasca dalam Kemahiran Membanding dan Membezakan bagi Kumpulan Kawalan	280
5.33	Ujian Welch Anova Berkenaan KBKK Membanding dan Membezakan Ujian Pasca Kumpulan Rawatan 1, Kumpulan Rawatan 2 dan Kumpulan Kawalan	281
5.34	Pencapaian Mengikut Kemahiran Membuat Urutan Pelajar Kumpulan Rawatan 1 untuk Ujian Pra	282
5.35	Pencapaian Mengikut Kemahiran Membuat Urutan Pelajar Kumpulan Rawatan 1 untuk Ujian Pasca	283
5.36	Statistik Sampel Berpasangan Berkenaan Ujian Pra-Ujian Pasca dalam Kemahiran Membuat Urutan bagi Kumpulan Rawatan 1	284
5.37	Ujian-T Sampel Berpasangan Berkenaan Ujian Pra-Ujian Pasca dalam Kemahiran Membuat Urutan bagi Kumpulan Rawatan 1	284
5.38	Pencapaian Mengikut Kemahiran Membuat Urutan Pelajar Kumpulan Rawatan 2 untuk Ujian Pra	285
5.39	Pencapaian Mengikut Kemahiran Membuat Urutan Pelajar Kumpulan Rawatan 2 untuk Ujian Pasca	286
5.40	Statistik Sampel Berpasangan Berkenaan Ujian Pra-Ujian Pasca dalam Kemahiran Membuat Urutan bagi Kumpulan Rawatan 2	288
5.41	Ujian-T Sampel Berpasangan Berkenaan Ujian Pra-Ujian Pasca dalam Kemahiran Membuat Urutan bagi Kumpulan Rawatan 2	288
5.42	Pencapaian Mengikut Kemahiran Membuat Urutan Pelajar Kumpulan Kawalan untuk Ujian Pra	289
5.43	Pencapaian Mengikut Kemahiran Membuat Urutan Pelajar Kumpulan Kawalan untuk Ujian Pasca	290
5.44	Statistik Sampel Berpasangan Berkenaan Ujian Pra-Ujian Pasca dalam Kemahiran Membuat Urutan bagi Kumpulan Kawalan	291
5.45	Ujian-T Sampel Berpasangan Berkenaan Ujian Pra-Ujian Pasca dalam Kemahiran Membuat Urutan bagi Kumpulan Kawalan	291

5.46	Jadual Deskriptif Berkenaan KBKK Membuat Urutan Ujian Pasca Kumpulan Rawatan 1, Kumpulan Rawatan 2 dan Kumpulan Kawalan	293
5.47	Ujian Welch Anova Berkenaan KBKK Membuat Urutan Ujian Pasca Kumpulan Rawatan 1, Kumpulan Rawatan 2 dan Kumpulan Kawalan	293
5.48	Keputusan Ujian Post Hoc Games-Howell Berkenaan KBKK Membuat Urutan Ujian Pasca Kumpulan Rawatan 1, Kumpulan Rawatan 2 dan Kumpulan Kawalan	293
5.49	Pencapaian Mengikut Kemahiran Menganalisis Pelajar Kumpulan Rawatan 1 untuk Ujian Pra	294
5.50	Pencapaian Mengikut Kemahiran Menganalisis Pelajar Kumpulan Rawatan 1 untuk Ujian Pasca	295
5.51	Statistik Sampel Berpasangan Berkenaan Ujian Pra-Ujian Pasca dalam Kemahiran Menganalisis bagi Kumpulan Rawatan 1	297
5.52	Ujian-T Sampel Berpasangan Berkenaan Ujian Pra-Ujian Pasca dalam Kemahiran Menganalisis bagi Kumpulan Rawatan 1	297
5.53	Pencapaian Mengikut Kemahiran Menganalisis Pelajar Kumpulan Rawatan 2 untuk Ujian Pra	298
5.54	Pencapaian Mengikut Kemahiran Menganalisis Pelajar Kumpulan Rawatan 2 untuk Ujian Pasca	299
5.55	Statistik Sampel Berpasangan Berkenaan Ujian Pra-Ujian Pasca dalam Kemahiran Menganalisis bagi Kumpulan Rawatan 2	300
5.56	Ujian-T Sampel Berpasangan Berkenaan Ujian Pra-Ujian Pasca dalam Kemahiran Menganalisis bagi Kumpulan Rawatan 2	300
5.57	Pencapaian Mengikut Kemahiran Menganalisis Pelajar Kumpulan Kawalan untuk Ujian Pra	301
5.58	Pencapaian Mengikut Kemahiran Menganalisis Pelajar Kumpulan Kawalan untuk Ujian Pasca	302
5.59	Statistik Sampel Berpasangan Berkenaan Ujian Pra-Ujian Pasca dalam Kemahiran Menganalisis bagi Kumpulan Kawalan	304
5.60	Ujian-T Sampel Berpasangan Berkenaan Ujian Pra-Ujian Pasca dalam Kemahiran Menganalisis bagi Kumpulan Kawalan	304
5.61	Jadual Deskriptif Berkenaan KBKK Menganalisis Ujian Pasca Kumpulan Rawatan 1, Kumpulan Rawatan 2 dan Kumpulan Kawalan	305

5.62	Ujian Anova Berkenaan KBKK Menganalisis Ujian Pasca Kumpulan Rawatan 1, Kumpulan Rawatan 2 dan Kumpulan Kawalan	305
5.63	Keputusan Ujian Post Hoc Tukey Berkenaan KBKK Menganalisis Ujian Pasca Kumpulan Rawatan 1, Kumpulan Rawatan 2 dan Kumpulan Kawalan	306
5.64	Pencapaian Mengikut Kemahiran Membuat Gambaran Mental Pelajar Kumpulan Rawatan 1 untuk Ujian Pra	307
5.65	Pencapaian Mengikut Kemahiran Membuat Gambaran Mental Pelajar Kumpulan Rawatan 1 untuk Ujian Pasca	308
5.66	Statistik Sampel Berpasangan Berkenaan Ujian Pra-Ujian Pasca dalam Kemahiran Membuat Gambaran Mental bagi Kumpulan Rawatan 1	309
5.67	Ujian-T Sampel Berpasangan Berkenaan Ujian Pra-Ujian Pasca dalam Kemahiran Membuat Gambaran Mental bagi Kumpulan Rawatan 1	309
5.68	Pencapaian Mengikut Kemahiran Membuat Gambaran Mental Pelajar Kumpulan Rawatan 2 untuk Ujian Pra	310
5.69	Pencapaian Mengikut Kemahiran Membuat Gambaran Mental Pelajar Kumpulan Rawatan 2 untuk Ujian Pasca	311
5.70	Statistik Sampel Berpasangan Berkenaan Ujian Pra-Ujian Pasca dalam Kemahiran Membuat Gambaran Mental bagi Kumpulan Rawatan 2	313
5.71	Ujian-T Sampel Berpasangan Berkenaan Ujian Pra-Ujian Pasca dalam Kemahiran Membuat Gambaran Mental bagi Kumpulan Rawatan 2	313
5.72	Pencapaian Mengikut Kemahiran Membuat Gambaran Mental Pelajar Kumpulan Kawalan untuk Ujian Pra	314
5.73	Pencapaian Mengikut Kemahiran Membuat Gambaran Mental Pelajar Kumpulan Kawalan untuk Ujian Pasca	315
5.74	Statistik Sampel Berpasangan Berkenaan Ujian Pra-Ujian Pasca dalam Kemahiran Membuat Gambaran Mental bagi Kumpulan Kawalan	316
5.75	Ujian-T Sampel Berpasangan Berkenaan Ujian Pra-Ujian Pasca dalam Kemahiran Membuat Gambaran Mental bagi Kumpulan Kawalan	317
5.76	Jadual Deskriptif Berkenaan KBKK Membuat Gambaran Mental Ujian Pasca Kumpulan Rawatan 1, Kumpulan Rawatan 2 dan Kumpulan Kawalan	318

5.77	Ujian Anova Berkenaan KBKK Membuat Gambaran Mental Ujian Pasca Kumpulan Rawatan 1, Kumpulan Rawatan 2 dan Kumpulan Kawalan	318
5.78	Keputusan Ujian Post Hoc Tukey Berkenaan KBKK Membuat Gambaran Mental Ujian Pasca Kumpulan Rawatan 1, Kumpulan Rawatan 2 dan Kumpulan Kawalan	318
5.79	Jadual Deskriptif Berkenaan Perbandingan Min Elemen Menarik Perhatian (<i>Attention</i> , A) bagi Kumpulan Rawatan 1, Kumpulan Rawatan 2 dan Kumpulan Kawalan	323
5.80	Ujian Anova Berkenaan Min Elemen Menarik Perhatian(<i>Attention</i> , A) bagi Kumpulan Rawatan 1, Kumpulan Rawatan 2 dan Kumpulan Kawalan	323
5.81	Keputusan Ujian Post Hoc Tukey Berkenaan Min Elemen Menarik Perhatian (<i>Attention</i> , A) bagi Kumpulan Rawatan 1, Kumpulan Rawatan 2 dan Kumpulan Kawalan	324
5.82	Jadual Deskriptif Berkenaan Perbandingan Min Elemen Kerelevanan (<i>Relevance</i> , R) bagi Kumpulan Rawatan 1, Kumpulan Rawatan 2 dan Kumpulan Kawalan	325
5.83	Ujian Welch Anova Berkenaan Min Elemen Kerelevanan (<i>Relevance</i> , R) bagi Kumpulan Rawatan 1, Kumpulan Rawatan 2 dan Kumpulan Kawalan	326
5.84	Keputusan Ujian Post Hoc Games-Howell Berkenaan Min Elemen Kerelevanan (<i>Relevance</i> , R) bagi Kumpulan Rawatan 1, Kumpulan Rawatan 2 dan Kumpulan Kawalan	326
5.85	Jadual Deskriptif Berkenaan Perbandingan Min Elemen Keyakinan (<i>Confident</i> , C) bagi Kumpulan Rawatan 1, Kumpulan Rawatan 2 dan Kumpulan Kawalan	328
5.86	Ujian Welch Anova Berkenaan Min Elemen Keyakinan (<i>Confident</i> , C) bagi Kumpulan Rawatan 1, Kumpulan Rawatan 2 dan Kumpulan Kawalan	328
5.87	Keputusan Ujian Post Hoc Games-Howell Berkenaan Min Elemen Keyakinan (<i>Confident</i> , C) bagi Kumpulan Rawatan 1, Kumpulan Rawatan 2 dan Kumpulan Kawalan	329
5.88	Jadual Deskriptif Berkenaan Perbandingan Min Elemen Kepuasan (<i>Satisfaction</i> , S) bagi Kumpulan Rawatan 1, Kumpulan Rawatan 2 dan Kumpulan Kawalan	331

5.89	Ujian Welch Anova Berkenaan Min Elemen Kepuasan (<i>Satisfaction</i> , S) bagi Kumpulan Rawatan 1, Kumpulan Rawatan 2 dan Kumpulan Kawalan	331
5.90	Keputusan Ujian Post Hoc Games-Howell Berkenaan Min Elemen Kepuasan (<i>Satisfaction</i> , S) bagi Kumpulan Rawatan 1, Kumpulan Rawatan 2 dan Kumpulan Kawalan	331
5.91	Jadual Deskriptif Berkenaan Perbandingan Min IMMS bagi Kumpulan Rawatan 1, Kumpulan Rawatan 2 dan Kumpulan Kawalan	332
5.92	Ujian Welch Anova Berkenaan Min IMMS bagi Kumpulan Rawatan 1, Kumpulan Rawatan 2 dan Kumpulan Kawalan	332
5.93	Keputusan Ujian Post Hoc Games-Howell Berkenaan Min IMMS bagi Kumpulan Rawatan 1, Kumpulan Rawatan 2 dan Kumpulan Kawalan	333
5.94	Maklum Balas Pelajar terhadap Kesesuaian Animasi Berasaskan Prinsip Pelebihi-lebihan	337
5.95	Dapatan Keseluruhan Dimensi yang Dikaji	344
5.96	Dapatan Temu Bual Guru dan Pelajar	347

SENARAI RAJAH

No. Rajah	Muka Surat
2.1 Kerangka Teori Kajian	26
2.2 Teori <i>Dual Coding</i> Paivio	29
2.3 Pelebihi-lebihan	33
2.4 Pelebihi-lebihan Bahasa Badan Magic Carpet	36
2.5 Pelebihi-lebihan melalui Memenyek dan Meregang	38
2.6 Pelebihi-lebihan dalam Reka Bentuk Watak	39
2.7 Animasi Kanggaru Tanpa Aplikasi Prinsip Pelebihi-lebihan	43
2.8 Aplikasi Prinsip Animasi Pelebihi-lebihan Kanggaru dalam Kajian	43
2.9 Aplikasi Prinsip Animasi Pelebihi-lebihan Watak Remaja dalam Kajian	44
2.10 Model KBKK Cennamo-Baum-Newbill	50
2.11 Model Bersepadu KBKK ACARA	51
2.12 Model KBKK KPM	53
2.13 Kaedah Garis Nombor	62
2.14 Kaedah Pengumpulan atau Cas Partikel	63
2.15 Penambahan Integer Menggunakan Kaedah Garis Nombor dalam Kajian	65
2.16 Model Konstruktivisme Lima Peringkat Reid	75
2.17 Model Konstruktivisme Lima Fasa Needham	79
2.18 Model Dick dan Carey	84
2.19 Model Prototaip Pantas	86
2.20 Model ADDIE	87
2.21 Model ADDIE Dinamik	88

2.22	Elemen Reka Bentuk Berarahan Perisian Berasaskan Prinsip Animasi Pelebihi-lebihan dan KBKK Topik Integer Matematik	94
3.1	Kerangka Konseptual Kajian	117
4.1	Model Reka Bentuk Pembangunan Perisian yang Diubahsuai daripada ADDIE	169
4.2	Carta Alir Perisian Kursus	172
4.3	Skrin Utama Perisian Kursus untuk Pemilihan Modul	172
4.4a	Contoh Skrin Modul Latihan	173
4.4b	Contoh Lembaran Kerja Modul Latihan	174
4.5a	Aplikasi Prinsip Animasi Pelebihi-lebihan dalam Reka Bentuk dan Pergerakan Kanggaru	175
4.5b	Aplikasi Prinsip Animasi Pelebihi-lebihan dalam Reka Bentuk dan Pergerakan Remaja Lelaki	176
4.6	KBKK Membanding dan Membezakan – Animasi Aras Laut	177
4.7	KBKK Membuat Urutan – Kaedah Garis Nombor	178
4.8a	KBKK Menganalisis – Menyesuaikan Perkataan	179
4.8b	KBKK Menganalisis – Penambahan Integer	180
4.8c	KBKK Menganalisis – Penolakan Integer	180
4.9a	KBKK Membuat Gambaran Mental – Gabungan Operasi Penambahan dan Penolakan Integer	181
4.9b	KBKK Membuat Gambaran Mental – Penyelesaian Masalah Integer	182
4.9c	KBKK Membuat Gambaran Mental – Menjadikan Diri Pelajar sebagai Garis Nombor	183
4.10a	Unsur Menarik Perhatian dalam Motivasi ARCS – Lompatan Kanggaru yang Mengaplikasikan Prinsip Pelebihi-lebihan dalam Animasi	184
4.10b	Unsur Kerelevanan dalam Motivasi ARCS – Integer dalam Kehidupan Sehari-hari	187
4.10c	Unsur Keyakinan dalam Motivasi ARCS – Latih Tubi Berulang Kali Disertakan dengan Jawapan dalam Bentuk Animasi yang Mengaplikasikan Prinsip Pelebihi-lebihan	190

4.10d	Unsur Kepuasan dalam Motivasi ARCS – Paparan Bilangan Jawapan yang Betul	191
4.11a	Modul Pengenalan – Orientasi dan Pencetusan Idea Integer Negatif	193
4.11b	Modul Eksplorasi – Penstrukturan Semula Idea Integer Negatif	193
4.11c	Modul Penambahan – Aplikasi Idea Baru Operasi Integer	194
4.11d	Modul Latihan – Refleksi Topik Integer	195
4.11e	Modul Tip@Petua – Refleksi Topik Integer	195
4.12	Modul Perisian Kursus	207
4.13	Skrin Menu Utama Perisian	208
4.14a	Skrin Modul Pengenalan	210
4.14b	Skrin Pilihan Aktiviti untuk Pengenalan	211
4.14c	Skrin Modul Eksplorasi	211
4.14d	Skrin Modul Penambahan	212
4.14e	Skrin Modul Penolakan	212
4.14f	Skrin Modul Latihan	213
4.14g	Skrin Modul Tip@Petua	214
4.15	Skrin Kesimpulan	214
4.16	Skrin Kedudukan Butang Setiap Modul Perisian	215
4.17	Skrin Kedudukan Butang Navigasi	216
4.18a	Skrin Pengenalan Integer	217
4.18b	Skrin Pengenalan Integer Positif dan Negatif	218
4.18c	Skrin Aktiviti Pengenalan Integer	219
4.18d	Skrin Aktiviti Pengenalan Garis Nombor	219
4.19a	Skrin Eksplorasi Pengenalan	222
4.19b	Skrin Eksplorasi Pergerakan Positif	222

4.20a	Skrin Eksplorasi	224
4.20b	Skrin Contoh Penambahan	224
4.20c	Skrin Operasi Penambahan	225
4.20d	Skrin Operasi Gabungan	226
4.20e	Skrin Penyelesaian Masalah	227
4.21a	Skrin Eksplorasi	228
4.21b	Skrin Contoh Penolakan	229
4.21c	Skrin Operasi Penolakan	230
4.21d	Skrin Operasi Gabungan	231
4.21e	Skrin Penyelesaian Masalah	232
4.22a	Skrin Latihan Penambahan	233
4.22b	Skrin Jawapan Latihan Penambahan	234
4.22c	Skrin Latihan Penolakan	234
4.22d	Skrin Jawapan Latihan Penolakan	235
4.22e	Skrin Latihan Operasi Gabungan	236
4.22f	Skrin Jawapan Latihan Operasi Gabungan	237
4.22g	Skrin Latihan Penyelesaian Masalah	237
4.22h	Skrin Jawapan Latihan Penyelesaian Masalah	238
4.23a	Skrin Tip@Petua	239
4.23b	Skrin Tip@Petua Penambahan Integer	240
4.23c	Skrin Tip@Petua Penolakan Integer	241

SENARAI SINGKATAN

ACARA	<i>Australia Curriculum Assessment and Reporting Authority</i>
ADDIE	<i>Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation</i>
ANOVA	<i>Analysis of Variant</i>
ARCS	<i>Attention, Relevance, Confidence and Satisfaction</i>
CIS	<i>Course Interest Survey</i>
IMSS	<i>Instructional Materials Motivation Survey</i>
KBKK	Kemahiran Berfikir Kritis dan Kreatif
KBSM	Kurikulum Bersepadu Sekolah Menengah
KSSM	Kurikulum Standard Sekolah Menengah
KMO	<i>Kaiser-Meyer-Olkin Measure</i>
KPM	Kementerian Pendidikan Malaysia
MSA	<i>Measure of Sampling Adequacy</i>
PISA	<i>Programme for International Student Assessment</i>
PMR	Penilaian Menengah Rendah
PPK	Pusat Perkembangan Kurikulum
PT3	Pentaksiran Tingkatan Tiga
P&P	Pengajaran dan Pembelajaran
SPSS	<i>Statistical Packages for The Social Science</i>
TIMSS	<i>The International Trends in Mathematics and Science Study</i>



SENARAI LAMPIRAN

- A Ujian Subjektif
- B Senarai Semak Temu Bual Guru Mengenal Pasti Jenis KBKK
- C Senarai Semak Temu Bual Pensyarah Mengenal Pasti Prinsip Animasi
- D Soal Selidik Kaedah Pembelajaran yang Diminati
- E Ujian Pra Integer
- F Ujian Pasca Integer
- G Senarai Semak Kandungan Perisian
- H Soal Selidik Penilaian Animasi Pelebihi-lebihan
- I IMMS *Questionnaire* Set
- J Senarai Semak Temu Bual Pelajar
- K Senarai Semak Temu Bual Guru
- L Contoh Lembaran Kerja
- M Senarai Panel Pakar Pendidikan
- N Contoh Papan Cerita
- O Manual Pengguna
- P Pengesahan Instrumen Kajian
- Q Kebenaran Menjalankan Kajian





BAB 1

PENGENALAN



1.1 Pendahuluan

Pendidikan dalam abad ke-21 menuntut kepada penggunaan teknologi berbantuan komputer dalam proses pengajaran dan pembelajaran (P&P) di sekolah (Zmuda, 2009; Roblyer & Doering, 2013; Milya, 2014; Abdul et al., 2016; Etistika, Dwi & Amat, 2016). Penggunaan teknologi berbantuan komputer akan meningkatkan aktiviti P&P (Rifkind, 2011; Szabo & Schwartz, 2011) melalui penyediaan bahan P&P (Rifkind, 2011) serta peningkatan interaksi dan kualiti pengajaran dalam kelas (Pao-Ta et al., 2012) yang dapat memberi impak positif ke atas pencapaian pelajar (Ramadan & Hüseyin, 2014). Teknologi berbantuan komputer dapat menyediakan bahan P&P berkualiti tinggi yang menjana kemahiran berfikir kritis dan kreatif (KBKK) (Salah & Abdulwahed, 2009; Szabo & Schwartz, 2011; Roblyer & Doering, 2013).





Maka, teknologi berbantuan komputer seperti perisian animasi dilihat amat penting dalam membantu proses P&P (Korakakis et al., 2009; Juriah & Juanengsih, 2016; Weng & Yang, 2017; Salsidu, Azman & Abdullah, 2017). Weng dan Yang (2017) mendapati perkembangan teknologi berbantuan komputer dan multimedia terutamanya dengan pelbagai teknik animasi terkini mendorong kepada penerapannya dalam bahan P&P di sekolah. Animasi bukan sahaja digunakan untuk menyampaikan bahan pembelajaran (Yang & Li, 2013) malahan berupaya menarik perhatian (Korakakis et al., 2009) dan tumpuan yang lebih lama (Muller, 2017), meningkatkan motivasi (Dony et al., 2013) serta memberi gambaran kepada proses yang abstrak (Zeena & Karim, 2016). Kajian juga mendapati animasi adalah kaedah penyampaian yang lebih baik berbanding grafik statik (Salsidu, Azman & Abdullah, 2017), dapat mengurangkan beban kognitif (Korakakis et al., 2009) dan menyumbang kepada pencapaian pelajar yang lebih baik (Juriah & Juanengsih, 2016).

1.2 Latar Belakang Kajian

Matematik merupakan salah satu mata pelajaran wajib dalam sistem pendidikan di Malaysia (KPM, 2011). Adalah penting bagi setiap pelajar untuk menguasai mata pelajaran Matematik kerana ia adalah satu mata pelajaran yang mencabar (Idris, 2005). Banyak rungutan daripada pelbagai pihak terhadap penguasaan Matematik dalam kalangan pelajar di negara ini kerana kebanyakan pelajar melihat Matematik sebagai suatu mata pelajaran yang sukar dan membosankan (Mokhtar & Azman, 2007; Rohasliza, 2007; Syed & Mohini, 2010; Zainudin & Nor Hidayatul, 2011). Guru-guru Matematik kerap menghadapi masalah dalam P&P kerana pelajar sukar





memahami konsep isi pelajaran yang disampaikan. Oleh itu, ada pelajar yang menunjukkan pencapaian yang baik dan ada pula yang terus tercicir dalam menguasai mata pelajaran Matematik (Noor & Leong, 2014) walaupun berhadapan dengan tajuk-tajuk yang mudah (Arsaythamby, 2010).

Penggunaan teknologi berbantuan komputer bagi P&P Matematik dalam kelas adalah satu cara berkesan untuk meningkatkan kefahaman pelajar dalam isi kandungan Matematik (Grooterboer & Jorgensen, 2009; Offer & Bos, 2009; Ramadan & Huseyi'n, 2014; Kila & Abdullah, 2016). Menurut Moye (2009), teknologi berbantuan komputer adalah satu medium yang dapat mengintegrasikan teknologi dan Matematik melalui aplikasi seharian. Kajian juga menunjukkan penggunaan teknologi berbantuan komputer terutamanya perisian animasi membantu dalam proses P&P (Staylor, 2002; Kellerman, 2004; Tversky et al., 2008; Yang, 2011; Owolabi & Oginni, 2014; Tong, 2015). Animasi dapat mempersembahkan dua fungsi utama pembelajaran iaitu memberikan pengetahuan baru (Zhao & Huang, 2013) dan memberikan pemahaman konsep baru terhadap pengetahuan sedia ada (Weiss, Knowlton & Marrison, 2002).

Walau bagaimanapun, terdapat kajian yang menunjukkan animasi tidak mendatangkan kesan positif (Boulus, 2012; Zhao & Huang, 2013). Animasi tidak berkesan disebabkan animasi yang dihasilkan tidak menarik (Lambert, 2010; Victor, Arie & Brave, 2016; Purwanto & Yuliana, 2016). Lasseter (1987), Norshahila, Wan dan A'fza (2013) serta Carter (2016) menyatakan aplikasi prinsip animasi *Walt Disney* boleh digunakan untuk meningkatkan keberkesanan animasi yang dihasilkan. Ini kerana prinsip animasi ini adalah penanda aras bagi menghasilkan animasi yang





berkesan (Bishko, 2007) dan banyak kajian mencadangkan prinsip pelebih-lebihan adalah satu daripada kaedah reka bentuk animasi yang boleh menghasilkan animasi yang menarik (Minghua & Ping, 2010; Gielniak & Andrea, 2012; Kolokouri & Plakitsi, 2016).

Dalam konteks pendidikan di Malaysia, penggunaan teknologi berbantuan komputer sebagai bahan pedagogi di sekolah telah dimulakan pada tahun 1994 (Lee, 1999) dan dilakukan secara intensif mulai tahun 2003 melalui penggunaan perisian kursus terutamanya bagi mata pelajaran kritikal seperti Matematik (EPRD, 2006). Walau bagaimanapun, wujud permasalahan dalam penggunaan perisian di sekolah kerana perisian yang dibekalkan tidak memanfaatkan kelebihan elemen multimedia (KPM, 2008) dan perisian tidak berkesan (Emram, 2012). Selain itu, masalah turut wujud disebabkan isi kandungan perisian yang tidak seragam (KPM, 2008; Hasnah, 2012). Ini selari dengan dapatan kajian perbandingan terhadap 14 perisian di pasaran dan yang digunakan di sekolah dalam Bahagian 2.10 yang mendapati tidak semua perisian yang berada di pasaran sesuai untuk digunakan. Ini menyebabkan penggunaan perisian dalam mata pelajaran Matematik khususnya adalah terhad dan tidak membantu pelajar untuk menguasai topik dengan baik.

Berdasarkan perbincangan ini, penyelidik mendapati terdapat masalah dalam penggunaan perisian kursus bagi P&P Matematik di sekolah serta terdapat potensi dalam aplikasi prinsip animasi pelebih-pelebihan. Sehubungan dengan itu, adalah penting bagi dilaksanakan kajian bagi mengkaji keberkesanan aplikasi prinsip animasi pelebih-lebihan terhadap penguasaan Matematik pelajar dalam konteks pendidikan di Malaysia. Bagi menangani permasalahan ini, satu perisian pembelajaran yang





memfokuskan kepada aplikasi prinsip animasi pelebih-lebihan dan konsep KBKK yang perlu dikuasai oleh pelajar dibangunkan. Melalui strategi baru ini, pelajar boleh memilih KBKK yang perlu dikuasai dan mempelajarinya melalui animasi berasaskan prinsip pelebih-lebihan yang dibina.

1.3 Analisis Awal

Topik Integer Matematik Tingkatan 1 memperkenalkan kepada pelajar buat pertama kalinya tajuk nombor negatif (KPM, 2011). Dapatan daripada kajian lepas mendapati pelajar tingkatan 1 menghadapi masalah pembelajaran dalam topik Integer Matematik (Elango, 2007; Sopian, 2011; Peggy, 2011; Gullick, 2012). Bagi mengkaji masalah ini dengan lebih terperinci, satu analisis awal telah dilaksanakan pada tahun 2014 untuk mengkaji dan menganalisis tahap pencapaian mengikut KBKK pelajar semasa. Pencapaian pelajar mengikut KBKK diuji menggunakan pendekatan kuantitatif. Sampel analisis awal terdiri daripada pelajar tingkatan 1 dari dua buah sekolah gred B luar bandar yang telah mempelajari topik Integer. Ini kerana pelajar-pelajar tingkatan 1 telah mempelajari topik ini semasa awal tahun. Sekolah gred B luar bandar dipilih kerana kajian yang dilakukan oleh KPM mendapati faktor akses yang sama, peluang yang tidak sama menyebabkan murid bandar menunjukkan prestasi akademik yang lebih baik daripada murid luar bandar (KPM, 2013). Selain itu, pemilihan dua buah sekolah gred B ini dilakukan kerana ia mempunyai latar belakang yang sama dengan kajian yang dijalankan. Ini bagi mendapatkan gambaran awal tentang penguasaan KBKK pelajar semasa dalam topik Integer. Analisis awal ini penting bagi menguji





wujudnya perbezaan signifikan min markah pelajar bagi menguasai KBKK yang berlainan.

Instrumen analisis awal melibatkan instrumen ujian subjektif bagi pelajar. Pelajar diminta untuk menjawab instrumen soalan subjektif KBKK bagi topik Integer yang dibina berpanduan buku teks, buku rujukan, soalan PMR dan soalan PT3 tahun-tahun lepas. Ujian subjektif ini memberikan data penguasaan KBKK pelajar semasa. Semua soalan subjektif yang diberikan kepada pelajar disemak dan dinilai. Soalan yang disusun mengikut jenis KBKK ini dikira min markahnya bagi jenis KBKK yang sama. Ujian subjektif ini boleh dilihat dalam Lampiran A.

Jadual 1.1 menunjukkan peratusan skor berdasarkan hasil pembelajaran



Matematik tingkatan 1 bagi topik Integer. Daripada Jadual 1.1, bagi sub topik membaca dan menulis integer, pelajar yang berada pada tahap sangat baik iaitu skor 5 yang memperoleh 5 – 6 markah (5-6m) adalah 100.00%. Bagi sub topik mewakili integer pada garis nombor, pelajar yang berada pada tahap baik iaitu skor 4 (5-6m) adalah 49.17% manakala 24.17% pelajar berada pada tahap sangat baik iaitu pada skor 5 (7-8m). Bagi sub topik membandingkan nilai dua integer, pelajar yang berada pada tahap sangat baik iaitu skor 5 (5-6m) adalah 52.50% manakala 17.50% pelajar pada tahap sederhana iaitu pada skor 3 (3m). Bagi sub topik menyusun integer dalam urutan, majoriti pelajar berada pada tahap sangat lemah iaitu skor 1 (0-2m) sebanyak 39.17%. Bagi sub topik penggunaan nombor positif dan nombor negatif, kebanyakan pelajar berada pada tahap lemah dengan skor 2 (3-4m) iaitu sebanyak 45.83%. Dalam sub topik penambahan integer, 41.67% pelajar berprestasi lemah pada skor 2 (1-2m) manakala 32.50% pelajar berprestasi sangat baik iaitu pada skor 5 (7-8m).





Jadual 1.1

Analisis Awal - Peratusan Skor Berdasarkan Hasil Pembelajaran Matematik Tingkatan 1 bagi Topik Integer

Sub topik	Markah Maksimum	Skor (%)					Min
		1 Sangat lemah	2 Lemah	3 Sederhana	4 Baik	5 Sangat Baik	
Membaca dan menulis integer	6	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	100.00%	6.00
Mewakilkkan integer pada garis nombor	8	0.00%	17.50%	9.17%	49.17%	24.17%	4.11
Membandingkan nilai dua integer	6	5.00%	15.83%	17.50%	9.17%	52.50%	5.12
Menyusun integer dalam urutan	10	39.17%	7.50%	6.67%	29.17%	17.50%	5.03
Penggunaan nombor positif dan nombor negatif	11	21.67%	45.83%	27.50%	0.83%	4.17%	3.72
Penambahan integer	14	4.17%	41.67%	1.67%	20.00%	32.50%	4.24
Penolakan integer	14	35.83%	40.00%	6.67%	17.50%	0.00%	1.91
Gabungan operasi penambahan dan penolakan integer	5	47.50%	50.83%	0.00%	1.67%	0.00%	1.99
Penyelesaian masalah yang melibatkan penambahan integer	6	50.00%	0.00%	39.17%	0.00%	10.83%	3.04
Penyelesaian masalah yang melibatkan penolakan integer	10	61.67%	0.00%	38.33%	0.00%	0.00%	1.92
Penyelesaian masalah melibatkan penambahan dan penolakan integer	10	98.33%	0.00%	1.67%	0.00%	0.00%	0.08
Purata		45.42%	27.40%	18.54%	15.94%	30.21%	37.15

Dalam sub topik penolakan integer, 40.00% pelajar lemah iaitu pada skor 2 (1-2m) sementara 35.83% pelajar berpencapaian sangat lemah berada pada skor 1 (0m). Bagi gabungan operasi melibatkan penambahan dan penolakan integer, 50.83% pelajar berpencapaian lemah iaitu pada skor 2 (3-5m) manakala 47.50% pelajar berpencapaian sangat lemah pada skor 1 (0-2m). 50.00% pelajar memperoleh skor 1 (0-2m) iaitu sangat lemah dalam menyelesaikan masalah yang melibatkan penambahan integer. 61.67% pelajar pula sangat lemah dalam menyelesaikan masalah yang melibatkan penolakan integer dengan memperoleh skor 1 (0-2m). Sementara itu 98.33% pelajar memperoleh skor 1 (0-2m) iaitu sangat lemah dalam penyelesaian





masalah melibatkan gabungan operasi penambahan dan penolakan integer. Daripada Jadual 1.1 dapat diperhatikan bahawa pelajar 'sangat lemah' dan 'lemah' bagi hampir semua topik dengan memperolehi skor 1 dan 2. Pelajar hanya menunjukkan pencapaian yang 'sangat baik' bagi sub topik membaca dan menulis integer dan sub topik membandingkan nilai dua integer. Kelemahan ketara pelajar adalah dalam sub topik penyelesaian masalah melibatkan penambahan dan penolakan integer yang mencatatkan peratusan 'sangat lemah' yang tinggi.

Jadual 1.2 menunjukkan analisis peratusan skor berdasarkan KBKK topik Integer Tingkatan 1. Empat KBKK yang perlu dikuasai bagi topik Integer ini adalah membanding dan membezakan, membuat urutan, menganalisis dan membuat gambaran mental. Daripada Jadual 1.2, bagi KBKK membanding dan membezakan, pelajar yang berada pada tahap sangat baik iaitu skor 5 yang memperoleh 11 – 12 markah (11-12m) adalah 52.50%. Bagi KBKK membuat urutan, pelajar yang berada pada tahap lemah iaitu skor 2 (4-7m) adalah 26.67%. Bagi KBKK menganalisis, pelajar yang berada pada tahap lemah iaitu skor 2 (4-7m) adalah 55.00% manakala 26.67% pelajar berada pada tahap sederhana pada skor 3 (8-11m). Bagi KBKK membuat gambaran mental, pelajar yang berada pada tahap sangat lemah iaitu skor 1 (0-10m) adalah 58.33% manakala 33.33% pelajar berada pada tahap lemah iaitu pada skor 2 (11-20m). Dapatan analisis awal ini selari dengan dapatan kajian-kajian lepas yang menunjukkan pelajar tingkatan 1 menghadapi masalah pembelajaran dalam topik Integer Matematik.



Jadual 1.2

Analisis Awal - Peratusan Skor Berdasarkan KBKK Integer Matematik Tingkatan 1

KBKK	Markah Maksimum	Skor (dalam bilangan dan peratus)					Min
		1 Sangat lemah	2 Lemah	3 Sederhana	4 Baik	5 Sangat Baik	
Membanding dan membezakan	12	0 (0.00%)	0 (0.00%)	25 (20.83%)	32 (26.67%)	63 (52.50%)	10.11
Membuat urutan	18	13 (10.83%)	32 (26.67%)	19 (15.83%)	29 (24.17%)	27 (22.50%)	10.14
Menganalisis	19	16 (13.33%)	66 (55.00%)	32 (26.67%)	5 (4.17%)	1 (0.83%)	7.16
Membuat gambaran mental	51	70 (58.33%)	40 (33.33%)	10 (8.33%)	0 (0.00%)	0 (0.00%)	9.74

1.4 Pernyataan Masalah

Kajian yang dilakukan oleh KPM mendapati Malaysia berada pada kedudukan sepertiga terbawah dalam kalangan 74 negara yang ditaksir dalam *2009+ Programme for International Student Assessment (PISA)* dalam Matematik, Sains, dan Bacaan (KPM, 2013). Malaysia berada di kedudukan ke-57 bagi mata pelajaran Matematik. Peratus murid yang tidak mencapai penanda aras yang ditetapkan semakin besar dan murid tidak mencapai standard minimum dalam *The International Trends in Mathematics and Science Study (TIMSS)*. Ini dapat dilihat dalam peningkatan peratusan murid yang tidak mencapai standard minimum iaitu daripada 7% pada tahun 1999 kepada 35% pada tahun 2011(KPM, 2013).

Penguasaan mata pelajaran Matematik adalah langkah penting bagi memperbaiki kedudukan Malaysia dalam pemeringkatan PISA. Salah satu topik

penting dalam mata pelajaran Matematik adalah Integer. Jadual 1.3 menunjukkan senarai soalan integer dan soalan aplikasi integer dalam tajuk ungkapan algebra dan persamaan linear bagi peperiksaan Penilaian Menengah Rendah (PMR) mengikut tahun. Daripada Jadual 1.3, didapati kebarangkalian untuk soalan yang melibatkan integer serta aplikasi integer adalah tinggi dan ia wajib dijawab oleh pelajar. Oleh itu, topik Integer ini penting dikuasai sepenuhnya oleh pelajar kerana operasi penambahan dan penolakan integer merupakan asas kepada banyak operasi yang melibatkan topik-topik lain dalam mata pelajaran Matematik daripada tingkatan 1 hingga tingkatan 5.

Jadual 1.3

Senarai Soalan Integer dan Soalan Aplikasi Integer dalam Tajuk Ungkapan Algebra dan Persamaan Linear Peperiksaan PMR Mengikut Tahun

Tahun	Kertas 1	Kertas 2		
	Nombor Soalan Integer	Nombor Soalan Integer	Nombor Soalan Ungkapan Algebra	Nombor Soalan Persamaan Linear
2005	1	2	-	15
2006	-	1	-	10
2007	4	1	-	4
2008	4	-	8	7
2009	4	1	8	14
2010	4	1	9	4
2011	4	1	8	4
2012	4	1	-	14
2013	2	1,2	9	4

Sumber : Ubahsuai daripada Sasbadi (2013).

Masalah pembelajaran pelajar dalam topik Integer telah dikenal pasti oleh pelbagai pihak (Peggy, 2011; Elango & Halimah, 2011; Sopian, 2011; Gullick, 2012). Pelajar mempunyai pencapaian yang rendah dalam topik Integer Matematik (Marlina & Hidayah, 2007; Peggy, 2011; Gullick, 2012) dan gagal menguasai KBKK yang diperlukan (Vlassis, 2004; Elango, 2007; Elango & Halimah, 2011; Sopian, 2011). Ujian subjektif berasaskan soalan berstruktur topik Integer yang dilaksanakan mendapati 50.83% pelajar tidak dapat menguasai topik Integer dengan memperoleh



markah di bawah 40.00%. Min markah pelajar adalah 37.15 daripada 100 markah iaitu pada tahap lemah.

Dalam aspek penguasaan KBKK, analisis awal menunjukkan 95.00% atau 114 orang pelajar tidak dapat menguasai KBKK menganalisis melalui operasi penambahan dan penolakan integer. 100.00% pelajar tidak dapat menguasai KBKK membuat gambaran mental apabila menghadapi masalah untuk menjawab kedua-dua operasi penambahan dan penolakan integer. Dapatan analisis awal ini menunjukkan majoriti pelajar mempunyai masalah dalam menyelesaikan soalan yang melibatkan KBKK menganalisis dan membuat gambaran mental. Dapatan analisis awal ini selari dengan dapatan kajian-kajian lepas yang menunjukkan pelajar tingkatan 1 menghadapi masalah pencapaian Matematik yang rendah dan tidak dapat menguasai KBKK topik Integer Matematik dengan baik.

Dalam konteks pendidikan di Malaysia, pembelajaran Matematik di sekolah adalah menggunakan kaedah tradisional berpusatkan guru yang menekankan kepada hafalan formula, latih tubi dan kemahiran menjawab soalan peperiksaan (Suhana & Chai, 2012) serta menggunakan kaedah ‘kapur dan cakap’ selain menggunakan buku bercetak (Neo & Rafi, 2007). Walaupun penggunaan kaedah pembelajaran tradisional ini telah lama dipraktikkan, tetapi bagi isi kandungan pembelajaran yang abstrak seperti Matematik, pelajar akan mudah hilang tumpuan dengan hanya membaca buku tanpa ada bahan sokongan (Mantzicopoulos & Patrick, 2010, 2011). Oleh itu, pembelajaran Matematik di sekolah telah mula menggunakan teknologi berbantuan komputer seperti perisian kursus sejak tahun 1994 (Lee, 1999; Hasnah, 2012).



Pelbagai strategi pembelajaran berbantuan komputer telah dilaksanakan oleh KPM bagi meningkatkan pencapaian pelajar terutamanya dalam mata pelajaran kritikal seperti Matematik dan Sains. Jadual 1.4 menunjukkan inisiatif teknologi berbantuan komputer yang dilaksanakan oleh KPM di sekolah. Bermula pada tahun 1994, pelbagai program pembelajaran berbantuan komputer telah diperkenalkan di sekolah bagi membantu guru dalam proses P&P. Perlaksanaan program Pengajaran dan Pembelajaran Sains dan Matematik dalam Bahasa Inggeris (PPSMI) bermula pada tahun 2003 membolehkan sekolah dibekalkan dengan peralatan teknologi maklumat yang lebih lengkap selain pelbagai perisian kursus. Pada tahun 2004 SchoolNet diperkenalkan diikuti Pusat Akses pada tahun 2006. Pusat akses menyediakan bilik yang dilengkapi dengan komputer bagi memudahkan pelajar menggunakan internet sebagai medium pembelajaran (Hasnah, 2012). EduWebTV diperkenalkan pada tahun 2008 sebagai saluran televisyen pendidikan melalui internet dan Komputer Riba 1 Malaysia dibekalkan pada tahun 2010 bagi memudahkan pelajar mengakses internet (SKMM, 2011).

Jadual 1.4

Inisiatif Teknologi Berbantuan Komputer oleh KPM

Tahun	Inisiatif Teknologi Berbantuan Komputer
1994	Pengajaran Berbantuan Komputer
1995	Komputer Dalam Pendidikan (Fasa Pertama)
1996	Komputer Dalam Pendidikan (Fasa Kedua)
1997	Pusat Sumber Elektronik & Program Komputer Tingkatan Enam
1999	Sekolah Bestari
2002	Pengajaran dan Pembelajaran Sains dan Matematik dalam Bahasa Inggeris (PPSMI)
2004	SchoolNet
2006	Pusat Akses
2008	EduWebTV
2010	Komputer Riba 1 Malaysia
2012	1BestariNet
2012	FrogVLE
2013	iThink

Sumber : Ubahsuai daripada Hasnah (2012).



Pada tahun 2012, 1BestariNet memperkenalkan perkhidmatan YES 4G diperkenalkan di sekolah bagi menggantikan SchoolNet sebagai pembekal utama perkhidmatan internet. Seiring dengan itu, FrogVLE diperkenalkan pada tahun 2012. FrogVLE adalah platform pembelajaran yang menggunakan laman web dan teknologi pengkomputeran awan (*cloud computing*) sebagai medium P&P dan pengurusan pendidikan. Guru, pelajar dan ibu bapa mempunyai akses kepada sistem yang membenarkan semua pihak berhubung dan memantau perkembangan pendidikan pelajar (Shahfiezul & Fariza, 2015). Program i-THINK (*Innovative thinking*) diperkenalkan secara meluas di sekolah mulai tahun 2013 yang bertujuan untuk meningkatkan kemahiran berfikir bagi menghasilkan pelajar yang kritis, kreatif dan inovatif (KPM, 2012). Melalui program ini guru dan pelajar dilatih bagi meningkatkan kemahiran berfikir aras tinggi serta diperkenalkan dengan peta pemikiran sebagai alat berfikir. Kedua-dua program ini masih diteruskan sehingga hari ini.

Seiring dengan perlaksanaan inisiatif teknologi berbantuan komputer ini, perisian-perisian kursus turut dibekalkan di sekolah-sekolah bagi membantu guru dalam proses P&P. Penyelidik mendapati sejumlah 216 perisian pelbagai mata pelajaran dan topik telah dibekalkan di sekolah menengah sejak tahun 2003. Bagi mata pelajaran Matematik khususnya, terdapat 49 perisian kursus yang telah dibekalkan. Dalam mempelajari topik Integer tingkatan 1 ini, penyelidik telah mengenal pasti dua perisian yang telah dibekalkan oleh KPM dan dua perisian diterbitkan oleh penerbit lain digunakan bagi P&P topik Integer di sekolah. Perincian perisian ini boleh dilihat dalam Jadual 2.3 pada halaman 108.





Perbandingan dibuat terhadap perisian topik Integer yang digunakan di sekolah dari aspek elemen animasi, KBKK yang perlu dikuasai dan motivasi. Analisis menunjukkan, dua daripada perisian ini tidak interaktif dan hanya menggunakan grafik statik. Kaedah pembelajaran integer yang abstrak tidak dianimasikan. Liu dan Chai (2012) menyatakan isi kandungan yang abstrak perlu dianimasikan bagi memudahkan pelajar memahami kandungan yang disampaikan (Zeena & Karim, 2016). Selain itu, KBKK yang perlu dikuasai oleh pelajar dalam topik Integer diterangkan dalam perisian secara tidak menyeluruh dan terhad. Poh (2000) serta Mohd Afezan dan Mohd Nor (2012) menyatakan soalan-soalan dalam perisian perlu bersesuaian dengan KBKK yang diuji dan mencukupi bagi membolehkan pencapaian pelajar dinilai (Noor Shah, 2001). KBKK dalam perisian yang terhad dan tidak mencukupi menyukarkan pelajar menguasai KBKK yang perlu dikuasai dalam topik Integer ini dengan baik. Analisis juga menunjukkan wujud elemen motivasi dalam perisian tetapi tidak mencukupi. Ini kerana perisian tidak memanfaatkan kelebihan elemen multimedia khususnya animasi dalam perisian yang dihasilkan. Animasi penting bagi meningkatkan motivasi pelajar (Dony et al., 2013) dan membantu meningkatkan pencapaian pelajar (Juriah & Juanengsih, 2016).

Berdasarkan analisis yang telah dibuat terhadap perisian-perisian yang dibekalkan dan digunakan di sekolah dalam mempelajari topik Integer Matematik Tingkatan 1, didapati perisian-perisian ini tidak memanfaatkan kelebihan aplikasi prinsip animasi terlebih-lebihan, mengandungi kandungan KBKK yang tidak menyeluruh dan tidak menerapkan elemen motivasi dengan baik. Elemen-elemen tersebut penting untuk pelajar dan dapat memberi kesan terhadap pencapaian, penguasaan KBKK dan motivasi. Oleh yang demikian, perisian berasaskan prinsip





animasi pelebih-lebihan dan KBKK ini dibina bagi memotivasikan pelajar dalam topik Integer Matematik Tingkatan 1 untuk mempelajari topik Integer dengan lebih baik. Perisian ini membantu pelajar dalam proses P&P serta meningkatkan penguasaan KBKK pelajar. Walaupun terdapat kajian terhadap aplikasi prinsip animasi pelebih-lebihan, namun dalam konteks Malaysia aplikasi prinsip animasi pelebih-lebihan ini masih belum digunakan terutamanya dalam bidang pendidikan bagi membantu meningkatkan pencapaian pelajar. Oleh itu, kajian ini penting bagi melihat sama ada wujud perbezaan signifikan dari sudut pencapaian dan penguasaan KBKK serta motivasi pelajar selepas menggunakan perisian berasaskan aplikasi prinsip animasi pelebih-lebihan dan KBKK ini.



Berdasarkan pernyataan masalah dan rasional kajian yang dibincangkan sebelum ini, beberapa persoalan kajian telah dibina seperti berikut:

- S1 Adakah perisian berasaskan prinsip animasi pelebih-lebihan dan KBKK dalam topik Integer Matematik Tingkatan 1 dapat memberikan kesan yang signifikan terhadap pencapaian pelajar?
- S2 Adakah perisian berasaskan prinsip animasi pelebih-lebihan dan KBKK dalam topik Integer Matematik Tingkatan 1 dapat memberikan kesan yang signifikan terhadap penguasaan KBKK pelajar?
- S3 Adakah perisian berasaskan prinsip animasi pelebih-lebihan dan KBKK dalam topik Integer Matematik Tingkatan 1 dapat memotivasikan pelajar tingkatan 1 terhadap topik Integer Matematik?





- S4 Adakah prinsip animasi pelebih-lebihan sesuai diaplikasikan dalam perisian topik Integer Matematik Tingkatan 1?

1.6 Objektif Kajian

Berdasarkan persoalan kajian yang dibina, objektif penyelidikan ini adalah seperti berikut:

- Menilai keberkesanan perisian berasaskan prinsip animasi pelebih-lebihan dan KBKK topik Integer Matematik terhadap pencapaian Matematik pelajar.
- Menilai keberkesanan perisian berasaskan prinsip animasi pelebih-lebihan dan KBKK topik Integer Matematik terhadap penguasaan KBKK pelajar.
- Mengenal pasti kesan perisian berasaskan prinsip animasi pelebih-lebihan dan KBKK topik Integer Matematik terhadap pelajar Tingkatan 1 berdasarkan faktor Motivasi (ARCS).
- Menilai kesesuaian aplikasi prinsip animasi pelebih-lebihan dalam perisian.

1.7 Hipotesis Kajian

H1 : Terdapat perbezaan signifikan dari segi pencapaian di antara kumpulan pelajar yang menggunakan perisian berasaskan prinsip animasi pelebih-lebihan dan KBKK dalam topik Integer Matematik Tingkatan 1 dengan kumpulan pelajar yang menggunakan perisian tanpa aplikasi prinsip pelebih-lebihan dan pelajar yang tidak menggunakan perisian.





H2 : Terdapat perbezaan signifikan dari segi penguasaan KBKK membanding dan membezakan di antara kumpulan pelajar yang menggunakan perisian berasaskan prinsip animasi pelebih-lebihan dan KBKK dalam topik Integer Matematik Tingkatan 1 dengan kumpulan pelajar yang menggunakan perisian tanpa aplikasi prinsip pelebih-lebihan dan pelajar yang tidak menggunakan perisian.

H3 : Terdapat perbezaan signifikan dari segi penguasaan KBKK membuat urutan di antara kumpulan pelajar yang menggunakan perisian berasaskan prinsip animasi pelebih-lebihan dan KBKK dalam topik Integer Matematik Tingkatan 1 dengan kumpulan pelajar yang menggunakan perisian tanpa aplikasi prinsip pelebih-lebihan dan pelajar yang tidak menggunakan perisian.

H4 : Terdapat perbezaan signifikan dari segi penguasaan KBKK menganalisis di antara kumpulan pelajar yang menggunakan perisian berasaskan prinsip animasi pelebih-lebihan dan KBKK dalam topik Integer Matematik Tingkatan 1 dengan kumpulan pelajar yang menggunakan perisian tanpa aplikasi prinsip pelebih-lebihan dan pelajar yang tidak menggunakan perisian.

H5 : Terdapat perbezaan signifikan dari segi penguasaan KBKK membuat gambaran mental di antara kumpulan pelajar yang menggunakan perisian berasaskan prinsip animasi pelebih-lebihan dan KBKK dalam topik Integer Matematik Tingkatan 1 dengan kumpulan pelajar yang menggunakan perisian tanpa aplikasi prinsip pelebih-lebihan dan pelajar yang tidak menggunakan perisian.

H6 : Terdapat perbezaan signifikan dari segi elemen motivasi menarik perhatian di antara kumpulan pelajar yang menggunakan perisian berasaskan prinsip animasi pelebih-lebihan dan KBKK dalam topik Integer Matematik Tingkatan





1 dengan kumpulan pelajar yang menggunakan perisian tanpa aplikasi prinsip pelebih-lebihan dan pelajar yang tidak menggunakan perisian.

H7 : Terdapat perbezaan signifikan dari segi elemen motivasi kerelevanan di antara kumpulan pelajar yang menggunakan perisian berasaskan prinsip animasi pelebih-lebihan dan KBKK dalam topik Integer Matematik Tingkatan 1 dengan kumpulan pelajar yang menggunakan perisian tanpa aplikasi prinsip pelebih-lebihan dan pelajar yang tidak menggunakan perisian.

H8 : Terdapat perbezaan signifikan dari segi elemen motivasi keyakinan di antara kumpulan pelajar yang menggunakan perisian berasaskan prinsip animasi pelebih-lebihan dan KBKK dalam topik Integer Matematik Tingkatan 1 dengan kumpulan pelajar yang menggunakan perisian tanpa aplikasi prinsip pelebih-lebihan dan pelajar yang tidak menggunakan perisian.



H9 : Terdapat perbezaan signifikan dari segi elemen motivasi kepuasan di antara kumpulan pelajar yang menggunakan perisian berasaskan prinsip animasi pelebih-lebihan dan KBKK dalam topik Integer Matematik Tingkatan 1 dengan kumpulan pelajar yang menggunakan perisian tanpa aplikasi prinsip pelebih-lebihan dan pelajar yang tidak menggunakan perisian.

1.8 Kepentingan Kajian

Animasi mampu menyampaikan isi kandungan pelajaran dengan baik tetapi jika reka bentuk animasi tidak menarik, animasi akan gagal. Aplikasi prinsip animasi pelebih-lebihan adalah satu daripada reka bentuk animasi yang dapat menarik minat pelajar dan mampu menghasilkan animasi yang baik. Oleh itu, kajian ini penting bagi melihat





keberkesanan aplikasi prinsip animasi pelebih-lebihan dan kesannya terhadap pencapaian, penguasaan KBKK dan motivasi pelajar. Kajian ini juga menggalakkan pelajar berfikir secara kritis dan kreatif. Pelajar berpeluang mempraktikkan penggunaan KBKK dalam pembelajaran berbantuan komputer melalui KBKK yang diterap dalam isi kandungan. Pelajar dilatih menjadi kritis dan kreatif serta dapat menguasai KBKK dengan baik yang seterusnya akan meningkatkan prestasi pelajar. Dari sudut P&P Matematik, perbezaan pendekatan pengajaran guru mungkin hanya berkesan untuk satu kelompok pelajar tertentu sahaja dan tidak berkesan bagi kelompok pelajar yang lain. Pembangunan prototaip perisian ini dapat mengambil kira kemampuan pelajar yang berbeza dalam proses pembelajaran dan memberikan penyelesaian kepada perbezaan ini. Pelajar bebas memilih persekitaran pembelajaran yang disukai mengikut tahap pelajar itu sendiri.



Hasil penyelidikan ini dapat digunakan oleh guru Matematik dalam proses P&P seharian kerana peranan pembelajaran berkomputer dapat meningkatkan keberkesanan P&P dalam kelas. Ia juga boleh dijadikan rujukan kepada penyelidik lain dalam mengkaji penggunaan animasi dan KBKK dalam P&P berbantuan komputer serta pembangunan perisian pada masa hadapan. Kajian ini juga dapat dijadikan rujukan Kementerian Pendidikan, Institusi Pengajian Tinggi dan Bahagian Teknologi Pendidikan dalam merangka strategi pembelajaran yang selari dengan penggunaan teknologi maklumat.





1.9 Skop Kajian

Kajian tertumpu kepada pelajar tingkatan 1 sekolah menengah gred B dari tiga buah sekolah menengah luar bandar di negeri Perak yang mempelajari topik Integer Matematik Tingkatan 1. Kajian ini hanya menumpukan kepada topik Integer Matematik Tingkatan 1 sahaja kerana pelajar tingkatan 1 baharu diperkenalkan dengan topik nombor negatif (KPM, 2011). Pemilihan sekolah gred B luar bandar adalah berdasarkan faktor prestasi akademik pelajar luar bandar lebih rendah berbanding pelajar bandar (KPM, 2013) yang mendorong penyelidik memfokus kepada pelajar luar bandar bagi membantu meningkatkan pencapaian mereka.

Kajian ini melibatkan seramai 120 orang pelajar yang terdiri daripada 80 orang pelajar dalam dua kumpulan rawatan dan 40 orang pelajar dalam kumpulan kawalan. Jadual penentuan sampel kecil Krejcie dan Morgan (1970) digunakan bagi mendapatkan bilangan sampel kajian. Bilangan populasi adalah seramai 170 orang pelajar daripada tiga buah sekolah menengah gred B luar bandar. Oleh yg demikian, bilangan sampel yang diperlukan adalah seramai 118 orang. Kajian ini menggunakan bilangan sampel seramai 120 orang daripada tiga buah sekolah tersebut yang dibahagikan kepada tiga kumpulan yang terdiri daripada 40 orang untuk setiap kumpulan. Maklumat kajian ini adalah berdasarkan maklum balas pelajar tersebut sahaja dan tidak memberi gambaran pelajar dengan latar belakang berbeza.



1.10 Definisi Operasi

1 Pelebihi-lebihan

Pergerakan animasi yang melampau atau berlebih-lebihan bagi menarik minat penonton (Thomas & Johnston, 1995). Dalam kajian ini kaedah pelebihi-lebihan yang digunakan adalah kombinasi pelebihi-lebihan menggunakan memenyek dan meregang serta pelebihi-lebihan reka bentuk watak. Watak seekor kanggaru dipilih berdasarkan hasil analisis awal yang mendapati pelajar memilih ikon kanggaru untuk dianimasikan. Watak seekor kanggaru dikenakan dengan prinsip pelebihi-lebihan pada reka bentuk watak dan kemudiannya dimanipulasikan pergerakannya menggunakan prinsip pelebihi-lebihan dalam animasi menggunakan kaedah memenyek dan meregang pada garis nombor bagi memberi penekanan kepada isi kandungan konsep yang ingin disampaikan.

Watak kedua adalah remaja lelaki dikenakan dengan prinsip pelebihi-lebihan terhadap reka bentuk wataknya. Saiz kepala remaja ini dibesarkan secara berlebihan bagi memberikan impak pelebihi-lebihan. Selain itu, remaja tersebut turut dikenakan dengan prinsip animasi pelebihi-lebihan menggunakan kaedah memenyek dan meregang dalam pergerakan tangannya.

2 Kemahiran berfikir secara kritis

Kemahiran berfikir secara kritis ialah kebolehan untuk menilai kemunasabahan sesuatu idea dan bersifat penilaian (KPM, 2002). Dalam kajian ini, kemahiran berfikir secara kritis melihat kepada kemahiran membanding dan membezakan, membuat urutan dan menganalisis.

3 Kemahiran berfikir secara kreatif

Kemahiran berfikir secara kreatif ialah kebolehan untuk mencerna dan menghasilkan idea asli dan bersifat generatif. Idea baru terhasil melalui ilham atau gabungan idea-idea yang ada (KPM, 2002). Dalam kajian ini, kemahiran berfikir secara kreatif melihat kepada kemahiran membuat gambaran mental.

4 Kemahiran berfikir secara kritis dan kreatif

Kemahiran mengkaji maklumat, situasi dan fakta secara mendalam dalam membangunkan penyelesaian, mencari alternatif dan melihat dari perspektif yang berbeza (Paul & Elder, 2006).

5 Keberkesanan

Perbezaan min skor yang diperolehi dari ujian pasca berbanding ujian pra (Abdul & Sharmilla, 2017) selepas menjawab soalan Integer Matematik Tingkatan 1.

6 Perisian kursus animasi

Perisian kursus yang dibangunkan dengan memuatkan animasi (Ahmad Zamzuri, 2007). Dalam kajian ini perisian kursus animasi merujuk kepada perisian kursus yang mengaplikasikan prinsip animasi pelebi-lebihan dan KBKK bagi topik Integer Matematik Tingkatan 1.

7 Topik Integer dalam mata pelajaran Matematik

Topik Integer Matematik Tingkatan 1 yang memfokus kepada pengenalan integer negatif, penambahan integer, penolakan integer dan penyelesaian masalah melibatkan penambahan dan penolakan integer (KPM, 2011).



8 Pencapaian pelajar

Skor pelajar selepas menjawab soalan subjektif dalam ujian pra dan ujian pasca (Mohd, Ahmad & Khairul, 2013).

9 Tahap penguasaan KBKK

Tahap pencapaian KBKK pelajar melalui ujian soalan berbentuk KBKK (Poh, 2000; Mohd Afezan & Mohd Nor, 2012). Skor yang diperolehi pelajar selepas menjawab soalan pra dan pasca mengikut jenis KBKK yang diuji.

1.11 Kesimpulan

Kajian ini dilaksanakan dalam konteks pendidikan di Malaysia yang menggunakan Bahasa Melayu sebagai medium P&P. Kajian ini menilai keberkesanan perisian berasaskan prinsip animasi pelebih-lebihan dan KBKK topik Integer Matematik ke atas pencapaian, penguasaan KBKK dan motivasi pelajar tingkatan 1. Bab ini membincangkan teknologi berbantuan komputer, animasi, masalah pembelajaran topik Integer Matematik, penggunaan teknologi berbantuan komputer di sekolah dan analisis perisian kursus topik Integer Matematik yang digunakan di sekolah dari sudut animasi, KBKK dan motivasi. Bab ini juga menerangkan analisis awal untuk mengkaji pencapaian dan penguasaan KBKK pelajar semasa. Bab ini berfokus kepada latar belakang kajian, analisis awal, pernyataan masalah, persoalan kajian, objektif kajian, hipotesis kajian, kepentingan kajian, skop kajian dan definisi operasi.

