

KEBERKESANAN PENGGUNAAN PERISIAN PERMAINAN KOMPUTER
GOTRANS DALAM PEMBELAJARAN MATEMATIK PELAJAR TINGKATAN
DUA

EMRAM BIN YUNUS

DISERTASI DIKEMUKAKAN BAGI MEMENUHI SYARAT UNTUK
MEMPEROLEHI IJAZAH SARJANA PENDIDIKAN (MULTIMEDIA)
(MOD PENYELIDIKAN DAN KERJA KURSUS)

FAKULTI SENI, KOMPUTERAN DAN INDUSTRI KREATIF
UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS

2012



Sila tanda (✓)

Kertas Projek

Sarjana Penyelidikan

Sarjana Penyelidikan dan Kerja Kursus

Doktor Falsafah

**INSTITUT PENGAJIAN SISWAZAH****PERAKUAN KEASLIAN PENULISAN**

Perakuan ini telah dibuat pada¹² (hari bulan) Oktober (bulan) 20.....¹²..

i. Perakuan pelajar :

Saya, EMRAM BIN YUNUS, M20072000701 & Fakulti Seni, Komputeran dan Industri Kreatif (SILA NYATAKAN NAMA PELAJAR, NO. MATRIK DAN FAKULTI) dengan ini mengaku bahawa disertasi/tesis yang bertajuk KEBERKESANAN PENGGUNAAN PERISIAN PERMAINAN KOMPUTER GOTRANS DALAM PEMBELAJARAN MATEMATIK PELAJAR TINGKATAN DUA

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 jelasnya dan secukupnya

Tandatangan pelajar

ii. Perakuan Penyelia:

Saya, Prof. Dr. Mohamad bin Ibrahim (NAMA PENYELIA) dengan ini mengesahkan bahawa hasil kerja pelajar yang bertajuk KEBERKESANAN PENGGUNAAN PERISIAN PERMAINAN KOMPUTER GOTRANS DALAM PEMBELAJARAN MATEMATIK PELAJAR TINGKATAN DUA

(TAJUK) dihasilkan oleh pelajar seperti nama di atas, dan telah diserahkan kepada Institut Pengajian Siswazah bagi memenuhi sebahagian/sepenuhnya syarat untuk memperoleh Ijazah IJAZAH SARJANA PENDIDIKAN (MULTIMEDIA) (SILA NYATAKAN NAMA IJAZAH).

Tarikh

Tandatangan Penyelia
PROF. DR. MOHAMAD BIN IBRAHIM
Pensyarah
Jabatan Komputeran
Fakulti Seni, Komputeran dan Industri Kreatif
Universiti Pendidikan Sultan Idris
35900 Tanjong Malim, Perak





UNIVERSITI
PENDIDIKAN
SULTAN IDRIS
اوتورسيتي لتدريس سلطان ادرس

SULTAN IDRIS EDUCATION UNIVERSITY

INSTITUT PENGAJIAN SISWAZAH /
INSTITUTE OF GRADUATE STUDIES

UPSI/IPS-3/BO 31
Pind.: 00 m/s: 1/1

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

Tajuk / Title: KEBERKESANAN PENGGUNAAN PERISIAN PERMAINAN
KOMPUTER GOTRANS DALAM PEMBELAJARAN MATEMATIK PELAJAR TINGKATAN DUA

No. Matrik / Matric's No.: M20072000701

Saya / I: EMRAM BIN YUNUS

(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 my Thesis/Dissertation/Project Paper is kept at Universiti Pendidikan Sultan Idris (Tuanku Bainun Library) and 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 is 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

☐

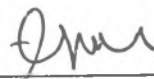
TERHAD/RESTRICTED

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

PROF. DR. MOHAMAD BIN IBRAHIM
Pensyarah
Jabatan Komputeran
Fakulti Seni, Komputeran dan Industri Kreatif
Universiti Pendidikan Sultan Idris
35900 Tanjong Malim, Perak


(Tandatangan Pelajar/ Signature)


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

Tarikh:

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.

Dilampirkan bersama di dalam Tesis/Disertasi/Laporan Kertas Projek (jilid keras), selepas lampiran Pengakuan





PENGHARGAAN

Alhamdulillah segala puji bagi Allah, selawat dan salam ke atas junjungan mulia Nabi Muhammad S.A.W, para sahabat baginda, para kekasih Allah dan seluruh umat Islam sekaliannya. Syukur ke hadrat Allah S.W.T. di atas taufik dan hidayahNya maka kajian ini berjaya disiapkan. Setinggi-tinggi penghargaan dan ucapan terima kasih ditujukan khusus kepada Prof. Dr. Mohamad bin Ibrahim dan semua pensyarah yang terlibat amnya di atas segala tunjuk ajar, bantuan, pandangan, nasihat dan dorongan dalam memantapkan kajian ini. Tidak dilupakan ucapan terima kasih kepada para guru dan pelajar SMK Bukit Gambir yang memberi kerjasama dan komitmen yang tinggi sepanjang penyelidikan menjalankan kajian di sana. Jua tidak ketinggalan ucapan terima kasih kepada isteri, anak-anak, keluarga tercinta dan rakan-rakan seperjuangan serta sesiapa sahaja yang terlibat dalam kajian yang dijalankan ini.

Sekian.





ABSTRAK

Kajian ini bertujuan membangunkan sebuah perisian permainan pendidikan matematik tajuk *Transformations* tingkatan dua yang dinamakan sebagai Gotrans untuk meningkatkan pencapaian pelajar dalam matematik. Gotrans dibangunkan menggunakan perisian Game Maker 6.0 dan digunakan sebagai bahan bantu pembelajaran. Model pembangunan perisian yang digunakan adalah Model ADDIE dengan menerapkan tiga teori asas pembelajaran iaitu teori tingkah laku, kognitif dan konstruktif serta memperkenalkan teori pengajaran penyelesaian masalah Polya. Kajian ini menggunakan reka bentuk kuasi-eksperimen kumpulan tidak seimbang dengan kumpulan kawalan ujian pra dan pasca. Sampel kajian ini adalah seramai 64 pelajar tingkatan dua SMK Bukit Gambir, Pulau Pinang yang terdiri daripada 33 pelajar kumpulan rawatan dan 31 pelajar kumpulan kawalan. Keberkesanan Gotrans diukur berdasarkan markah ujian pra dan ujian pasca pelajar yang dianalisis menggunakan kaedah *Analysis of Covariance* (ANCOVA) dalam perisian SPSS 15.0. Nilai pembolehubah bersandar adalah skor ujian pasca dan skor ujian pra dijadikan kovariat. Hasil kajian mendapati min markah kumpulan eksperimen adalah berbeza dari ujian pra ($M=39.24$) dan ujian pasca ($M=66.27$) serta signifikan lebih tinggi berbanding kumpulan kawalan, ($F(1, 62)=279.01$, $p = .00 < .05$). Selain itu, didapati pelajar mempunyai penilaian yang positif terhadap koswer Gotrans dari aspek isi kandungan ($M=3.04$, $SD=.62$), objektif pembelajaran ($M=3.00$, $SD=.72$), reka bentuk antaramuka ($M=3.01$, $SD=.84$), kesesuaian reka bentuk interaksi ($M=3.11$, $SD=.86$) dan pendekatan model pengajaran penyelesaian masalah Polya ($M=2.98$, $SD=.72$). Secara keseluruhannya, penggunaan Gotrans sebagai sebuah perisian permainan pendidikan dengan elemen audio, grafik, tahap cabaran dan ganjaran ini didapati berkesan dalam meningkatkan pencapaian matematik pelajar.





THE EFFECTIVENESS OF USING THE GOTRANS, SOFTWARE GAME IN LEARNING MATHEMATICS FOR FORM TWO STUDENTS

ABSTRACT

This study aims to develop a mathematical education game software titles Transformations form two named as Gotrans to improve student achievement in mathematics. Gotrans developed using Game Maker 6.0 and used as a learning aids. Model of software development used is ADDIE model by applying three basic theories of learning such as behavior theory, cognitive and constructive as well as introducing the teaching Polya problem solving. This study used a quasi-experimental nonequivalent control group design with pre and post test. The sample of this research were 64 students in form two SMK Bukit Gambir, Penang, comprising 33 students of treatment group and 31 students of control group. Gotrans effectiveness measured by scores of pretest and posttest who analyzed using Analysis of Covariance (ANCOVA) in SPSS 15.0. The value of the dependent variable is posttest scores and pretest scores be covariates. The study found that the mean score is different from the experimental group pretest ($M = 39.24$) and posttest ($M = 66.27$) and significantly higher than the control group, ($F(1, 62) = 279.01, p = .00 < .05$). In addition, it was found that students have a positive assessment of Gotrans terms of content ($M = 3.04, SD = .62$), learning objectives ($M = 3.00, SD = .72$), interface design ($M = 3.01, SD = .84$), the suitability of the interaction design ($M = 3.11, SD = .86$) and approach teaching model Polya ($M = 2.98, SD = .72$). Overall, the use Gotrans as an educational game software with audio elements, graphics, level of challenge and reward was found to be effective in improving student achievement in mathematics.



KANDUNGAN

Muka Surat

PERAKUAN KEASLIAN PENULISAN	ii
<i>DECLARATION OF DISSERTATION SUBMISSION</i>	iii
PENGHARGAAN	iv
ABSTRAK	v
<i>ABSTRACT</i>	vi
SENARAI JADUAL	xii
SENARAI RAJAH	xiv
SENARAI SINGKATAN	xv

BAB 1 PENGENALAN

1.1	Pengenalan	1
1.2	Latar Belakang Kajian	2
1.3	Pernyataan Masalah	5
1.4	Tujuan Kajian	8
1.5	Soalan Kajian	9
1.6	Hipotesis Kajian	9
1.6.1	Hipotesis kajian pertama	9
1.7	Kerangka Konseptual	10
1.8	Kepentingan Kajian	15
1.9	Batasan Kajian	16

1.10	Definisi Operasional	16
1.11	Rumusan	18

BAB 2 KAJIAN LITERATUR

2.1	Pengenalan	20
2.2	Kaedah Pengajaran dan Pembelajaran Matematik	20
2.2.1	Teori Tingkahlaku	23
2.2.2	Teori Kognitif	25
2.2.3	Teori Konstruktif	25
2.2.4	Pengajaran dan Pembelajaran Matematik melalui Model Penyelesaian Masalah	27
2.2.4.1	Model Schoenfeld	28
2.2.4.2	Model Mayer (R. E. Mayer)	29
2.2.4.3	Model Polya	30
2.2.4.4	Rasional Penggunaan Model Polya	34
2.2.4.5	Rumusan Model Schoenfeld, Model Mayer, Model Polya	35
2.3	Isu Pengajaran dan Pembelajaran Matematik dan <i>Transformations</i> di Sekolah	36
2.4	Pengajaran dan Pembelajaran Matematik Berbantuan Komputer (PPBK)	38
2.4.1	Pendekatan PPBK	41
2.4.2	Pendekatan PPBK berasaskan Permainan Pendidikan	44



2.4.2.1	Definisi Permainan	45
2.4.2.2	<i>Genre</i> Permainan Komputer	45
2.4.2.3	<i>Role Playing Games</i> dan Rasional Pemilihan <i>Genre</i>	47
2.5	Perkembangan Teknologi Multimedia Interaktif	48
2.5.1	Elemen Multimedia	49
2.6	Kajian Lepas dan Implikasi Pengajaran dan Pembelajaran Berbantuan Komputer Terhadap Kajian	50
2.7	Rumusan	51

BAB 3

METADOLOGI



3.1	Pengenalan	54
3.2	Reka bentuk Penyelidikan	54
3.2.1	Reka bentuk Kajian	55
3.2.2	Pembangunan Koswer Gotrans	55
3.3	Populasi dan Sampel Kajian	56
3.4	Instrumen Kajian	58
3.4.1	Kertas Ujian Pra dan Ujian Pasca	58
3.4.2	Soal Selidik Penilaian Koswer	60
3.5	Prosedur Kajian dan Pengumpulan Data	63
3.5.1	Pemerolehan Kebenaran	63
3.5.2	Langkah-langkah Pemungutan Data	64
3.6	Kajian Rintis	65



3.7	Rumusan	69
-----	---------	----

BAB 4 REKA BENTUK DAN PEMBANGUNAN PERISIAN

4. 1	Pengenalan	70
4.2	Model Reka Bentuk Dalam Pembangunan Perisian	71
4. 3	Model ADDIE	73
4.3.1	Analisis (<i>Analysis</i>)	74
4.3.2	Reka bentuk (<i>Design</i>)	75
	4.3.2.1 Papan Cerita	78
	4.3.2.2 Ciri-ciri Utama Koswer Gotrans	79
	4.3.2.3 Elemen Multimedia dalam Koswer Gotrans	82
	4.3.2.4 Perkakasan dan Perisian	85
4.3.3	Pembangunan (<i>Development</i>)	86
	4.3.3.1 Penggabungan Komponen-komponen Koswer Gotrans	87
4.3.4	Perlaksanaan (<i>Implementation</i>)	90
4.3.5	Penilaian (<i>Evaluation</i>)	91
	4.3.5.1 Penilaian Fasa Analisis dan Reka Bentuk	91
	4.3.5.2 Penilaian Fasa Pembangunan	92
	4.3.5.3 Penilaian Fasa Perlaksanaan	93
4.4	Rumusan	94

BAB 5 DAPATAN KAJIAN

5.1	Pengenalan	96
5.2	Langkah-langkah Analisis Data	97
5.3	Keberkesanan Koswer Gotrans	98
5.4	Penilaian Pelajar Terhadap Gotrans	105
5.5	Penilaian Pelajar Terhadap Gotrans –Model Pengajaran Penyelesaian Masalah Polya	114
5.6	Rumusan Dapatan Kajian	117

BAB 6 PERBINCANGAN, IMPLIKASI, KESIMPULAN DAN CADANGAN

6.1	Pengenalan	118
6.2	Keberkesanan Koswer Gotrans dalam P&P Matematik tajuk <i>Transformations</i>	119
6.3	Penilaian Pelajar terhadap Koswer Gotrans	120
6.4	Implikasi dan Sumbangan Dapatan Kajian Ke Atas P&P Matematik	124
6.5	Kesimpulan Kajian	129
6.6	Cadangan Kajian Lanjutan	130
6.7	Rumusan	132

RUJUKAN	133
---------	-----

LAMPIRAN	143
----------	-----

SENARAI JADUAL

Jadual	Muka surat
3.1 Reka bentuk kuasi eksperimen dengan kumpulan kawalan dan kaedah ujian pra dan ujian pasca	55
3.2 Enrolmen pelajar tingkatan 2 SMK Bukit Gambir, 2009	56
3.3 Min markah peperiksaan tahun 2009	57
3.4 Enrolmen pelajar 2KRK1 dan 2 Putra	58
3.5 Taburan item mengikut ciri-ciri dalam bahagian B	61
3.6 Taburan item mengikut ciri-ciri dalam bahagian C	62
3.7 Pencapaian sampel kajian rintis ujian pra dan ujian pasca penggunaan Koswer Gotrans	67
3.8 Statistik ujian pra dan pasca bagi sampel kajian rintis	68
3.9 Ujian-t sampel berpasangan ujian pra dan ujian pasca kumpulan rawatan	68
5.1 Pencapaian pelajar kumpulan kawalan dan kumpulan rawatan dalam ujian pasca	100
5.2 Analisis ujian-t sampel tidak bersandar ke atas ujian pra	102
5.3 Ujian Levene untuk keseragaman varians	102
5.4 Perbezaan nilai min ujian pra dan ujian pasca kumpulan rawatan dan kumpulan kawalan	103
5.5 Ujian Levene untuk kesaksamaan ralat varians	103
5.6 Statistik deskriptif untuk ANCOVA dengan Kovariat	104
5.7 Teknik ANCOVA dengan markah ujian pra sebagai kovariat	105
5.8 Penilaian responden terhadap koswer Gotrans	107
5.9 Min bagi penilaian responden terhadap kesesuaian objektif perisian	108



5.10	Min bagi penilaian responden terhadap kesesuaian isi kandungan perisian	110
5.11	Min bagi penilaian responden terhadap kesesuaian reka bentuk antaramuka perisian	112
5.12	Min bagi penilaian responden terhadap kesesuaian reka bentuk interaksi perisian	114
5.13	Min bagi penilaian responden terhadap pendekatan model pengajaran penyelesaian masalah Polya	116



SENARAI RAJAH

Rajah	Muka surat
1.1 Kerangka konseptual	14
2.1 Penyelesaian masalah berdasarkan Model Polya	31
4.1 Aliran kerja berdasarkan model ADDIE	74
4.2 Struktur Koswer Gotrans	77
4.3 Contoh papan cerita	78
4.4 Paparan penggabungan komponen koswer Gotrans	88
4.5 Muka utama perisian permainan pendidikan Gotrans	89
4.6 Kaedah pengajaran penyelesaian masalah Polya	89
4.7 Reka bentuk antaramuka Gotrans pecahan tajuk transilasi	90

SENARAI SINGKATAN

KPM	-	Kementerian Pelajaran Malaysia
PPBK	-	Pengajaran dan pembelajaran berbantuan komputer
ANCOVA	-	Analysis of Covariance



BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Pengenalan



Kemajuan dan perkembangan dunia pendidikan hari ini berlaku dengan pantas dan pesat sekali. Situasi ini dipengaruhi oleh kesan globalisasi, pendemokrasian pendidikan, ledakan teknologi maklumat, ekonomi yang berasaskan pengetahuan, persaingan hebat dan usaha ke arah pembentukan sistem pendidikan yang bertaraf dunia. Selain itu, kadar perkembangan ini turut dipengaruhi oleh faktor-faktor seperti kos teknologi yang lebih murah bagi perkakasan dan perisian, perisian multimedia yang lebih mudah digunakan (*user-friendly*) serta perkembangan dalam teori dan model pendidikan yang berubah dari pemusatan guru ke pemusatan pelajar (Lai Kim Leong, 2002)

Menurut Nor Azlin Mohamed, Ibrahim Ahmad dan Rusnida Romli (2007), perkembangan dunia teknologi maklumat dan multimedia dilihat sangat baik dan





membantu kepada perkembangan pendidikan. Ini kerana multimedia hari ini telah mengalami beberapa perubahan ketara. Pembangunan aplikasi-aplikasi multimedia telah mencapai satu tahap yang tinggi dengan teknologi yang semakin maju.

Bagi membantu meningkatkan daya pembelajaran pelajar khususnya dalam pendidikan matematik, penggunaan teknologi multimedia atau bahan pengajaran dan pembelajaran berasaskan komputer (PPBK) memberi banyak manfaat kerana setiap individu mempunyai daya ingatan dan cara pembelajaran yang berbeza. Penggunaan teknologi multimedia yang mengintegrasikan pelbagai media dalam menyampaikan maklumat dilihat boleh membantu memudahkan proses pembelajaran. Halimah Badioze Zaman (1998), menyatakan bahawa teknologi multimedia menjadi menarik kerana teknologi ini dapat memberikan kesan yang berlainan kepada setiap pelajar berbanding kaedah biasa semasa proses pengajaran dan pembelajaran.



Perkembangan teknologi maklumat dan multimedia diperakui memberi kesan baik kepada pendidikan matematik. Menurut Nik Azis Nik Pa (2008), perkembangan pendidikan matematik kini telah mencapai tahap perkembangan yang agak mantap, setelah mula berakar umbi pada akhir abad ke-19. Perkembangan ini dilihat dari pelbagai aspek seperti sistem persekolahan, program persediaan guru matematik, strategi pengajaran dan kemajuan teknologi.

1.2 Latar Belakang Kajian

Matematik merupakan matapelajaran teras dalam sistem pendidikan Malaysia sama





ada di peringkat sekolah rendah ataupun sekolah menengah. Ini kerana pengiraan matematik turut digunakan dalam mata pelajaran yang lain seperti fizik, kimia, sains, prinsip akaun, geografi dan sebagainya (Azizi Yahaya, Jamaludin Ramli dan Yusof Boon, 2004). Mohd. Daud Hamzah (1993) menyatakan aktiviti pengajaran dan pembelajaran matematik KBSM adalah berasaskan fahaman binaan (*konstuktivisme*) dan penyelesaian masalah. Guru berperanan sebagai pembimbing murid bagi membina konsep di dalam minda mereka. Keadaan ini bertepatan dengan paradigma kurikulum matematik yang menggunakan logik penyelesaian masalah. Ianya turut merangkumi pemahaman dan pengaplikasian konsep matematik iaitu prosedur dan proses.



Menurut Koh Lee Ling, Choy Sau Kam, Lai Kim Leong dan Seah Ai Kuan (2008) penguasaan pengetahuan matematik merupakan pemangkin kejayaan setiap insan dalam era teknologi ini. Justeru itu, adalah penting untuk guru merangsang minat dan pembelajaran pelajar tanpa mengira keupayaan dan label mereka. Kementerian Pelajaran Malaysia (2002) menegaskan supaya aktiviti mengajar perlu merangsang pemikiran, menggalakkan penglibatan, mengambil kira pelbagai kecerdasan dan gaya pembelajaran murid.

Pembelajaran Matematik seringkali dianggap sebagai sesuatu yang sukar dan membosankan. Ini disebabkan oleh struktur bilik darjah, proses pengajaran dan pembelajaran matematik yang lebih menekankan penghafalan formula dan latih tubi serta kemahiran menjawab soalan peperiksaan dan pengajaran yang berpusatkan guru (Koh Lee Ling et al., 2008). Oleh itu adalah penting bagi guru matematik mencari satu titik keseimbangan dalam mempelbagaikan strategi pengajaran mereka agar





pelajar dapat menghayati keindahan matematik dalam proses pembelajaran konsep dan kemahiran.

Di Malaysia, pembangunan perisian permainan berasaskan pendidikan masih kurang diketengahkan. Kajian atau penyelidikan khusus juga kurang dilaksanakan. Namun demikian, perkembangannya mula kelihatan apabila Bahagian Teknologi Pendidikan (BTP) mula menerapkan unsur-unsur permainan di dalam perisian pendidikan yang dibekalkan ke sekolah. Perkembangan ini sangat positif kerana menurut Caplan dan Caplan (1973), pengajaran dan pembelajaran melalui permainan menjadi penentu penting bagi perkembangan sahsiah, daya cipta, kestabilan emosi, sosial dan intelek seseorang pelajar di samping dapat memberi pengalaman tentang keadilan, peraturan-peraturan dan kesamaan serta memperkuat daya berfikir mereka dalam pelbagai cara.



Cadangan kajian yang dihasilkan daripada latar belakang kajian yang diberikan di atas ialah pembangunan satu perisian permainan pendidikan yang membolehkan pelajar mempelajari matematik dengan lebih baik. Perisian ini berperanan untuk membantu pelajar membina kefahaman dan mengukuhkan konsep *Transformations* melalui pengalaman pembelajaran mereka sendiri.

Perisian atau koswer yang dinamakan sebagai Gotrans ini merupakan satu perisian pengukuhan pembelajaran yang berpusatkan murid. Ianya merupakan kaedah pembelajaran alternatif yang bertujuan untuk memberi suasana baru kepada pelajar iaitu mereka berhibur semasa belajar (Xiaohong Zhao, 2000). Menurut Mohd Daud Hamzah (1993), matematik merupakan satu mata pelajaran yang berasaskan





kepada penyelesaian masalah. Ini kerana kurikulum matematik terdiri daripada komponen seperti mengecam masalah yang timbul daripada situasi tertentu. Suatu rumusan penyelesaian perlu dicadangkan untuk menyelesaikan masalah tersebut dan langkah pengesahan perlu dilakukan terhadap penyelesaian yang dibuat. Pendekatan Model Pengajaran Penyelesaian Masalah Polya (1957) telah digunakan dalam pembangunan koswer Gotrans. Teori ini telah diakui keberkesannya dalam menyelesaikan masalah matematik. Menurut Mohd Uzi Dollah (2006), satu model pengajaran penyelesaian masalah yang terulung dan sering menjadi sumber rujukan utama para penyelidik dan para guru ialah Model Polya yang diperkenal pada tahun 1957 oleh George Polya. Selain itu, koswer Gotrans turut menerapkan teori-teori pembelajaran iaitu teori tingkahlaku, teori kognitif dan teori konstruktif. Pengaplikasian teori-teori ini dilihat dapat membantu pelajar dengan baik dari aspek pembangunan intelektual dalam pengajaran dan pembelajaran matematik (Noor Shah Saad, 2005).

Prosedur pembangunan koswer Gotrans adalah berdasarkan model pembangunan ADDIE. Model ini juga dikenali sebagai ISD (*Instructional System Design* atau *SAT System Approach to Training*). Model ini merupakan salah satu daripada reka bentuk instruksi sistematik yang mempunyai lima fasa iaitu analisis, reka bentuk, pembangunan, perlaksanaan dan penilaian (Rossett, 1987).

1.3 Pernyataan Masalah

Ng See Ngean (dlm Baharudin Moktar, 1991), menyatakan bahawa Matematik adalah





satu matapelajaran yang bersifat hierarki, iaitu pembelajaran secara berperingkat-peringkat. Ini bermakna pelajar yang mengalami kesukaran memahami tajuk di peringkat awal akan mengalami kepayahan yang sama pada masa hadapan. Situasi ini juga berlaku dalam pengajaran tajuk *Transformations* (Penjelmaan). Ini kerana *Transformations* mula diajar dari tingkatan 2 seterusnya sebahagian tajuk di tingkatan tiga dan empat. Guru-guru di peringkat awal pembelajaran perlu mengenalpasti dan menangani pelajar lemah ini agar proses pengajaran dan pembelajaran berjalan lancar dan sempurna sepanjang masa. Amat penting untuk pelajar diberi kefahaman dan pengukuhan yang jelas tentang konsep dan asas *Transformations*.



Kesukaran yang dihadapi oleh para pelajar dalam memahami *Transformations* khususnya berkaitan *Translation* (Transilasi), *Rotation* (Putaran) dan *Reflection* (Pantulan) ialah bagaimana untuk menggambarkan pergerakan objek atau bentuk di atas satah. Menurut Kidder (1976), kebanyakan pelajar berfikir bahawa sisi-sisi segitiga akan berubah apabila segitiga tersebut diputar di atas satah. Selain itu, kesilapan pelajar turut berlaku apabila pelajar hanya berfikir dan bersandar kepada istilah-istilah *Transformations* pada nombor-nombor satah dan bukan perubahan pada keseluruhan satah.

Menurut Yudariah Mohammad Yusoff, Roselainy Abd Rahman, Ong Chee Tiong, Md. Nor Bakar, Mohd Salleh Abu, Sabariah Baharun, Ali Hassan Mohamed Murid dan Maslan Osman (2005), hasil kajian daripada DARMA (*Diagnostic and Remedial Mathematics Group*) mendapati bahawa kesalahan lazim yang dilakukan oleh pelajar semasa mempelajari tajuk *Transformations* tingkatan 2 dibahagikan





kepada dua bahagian iaitu bahagian berstruktur dan aplikasi kaedah atau maklumat semasa pembelajaran dan menjawab soalan peperiksaan.

Di antara kelemahan pelajar di dalam bahagian berstruktur ialah:

1. Tidak mampu membezakan penjelmaan tunggal antara translasi, pantulan dan putaran dengan baik.
2. Tidak jelas dengan simbol $\begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix}$ dalam translasi yang mana x mewakili pergerakan mengufuk manakala y mewakili pergerakan mencancang
3. Tidak mampu mencari pusat putaran dan paksi pantulan apabila diberi objek dan imej.
4. Tidak pasti penjelmaan yang terlibat dalam memetakan satu objek kepada imej tertentu.



Manakala dalam mengaplikasikan kaedah atau maklumat, ramai pelajar tidak dapat menggunakan simbol $\begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix}$ bagi translasi dengan tepat. Jika diperhalusi dengan teliti, guru mendapati bahawa semua kesilapan yang dinyatakan ini berlaku disebabkan oleh pelajar yang lemah atau gagal menggunakan proses visualisasi dengan baik.

Justeru, pembangunan koswer permainan Gotrans adalah untuk mengatasi masalah pelajar semasa menggambarkan proses *Transformations* dengan cara memanipulasikan objek dan titik koordinat pada satah mengikut keperluan dan peraturan permainan. Selain itu Gotrans menggunakan animasi kepada objek yang penting sebagai ransangan dan menarik perhatian pelajar. Ini kerana menurut Nor





Azlin Mohamed, et al. (2007), animasi sangat berperanan dalam bidang pendidikan yang mana ia menyediakan visual dan demonstrasi serta merupakan medium pengajaran yang sangat berkesan.

1.4 Tujuan Kajian

Kajian ini dijalankan kerana wujudnya masalah pembelajaran pelajar dalam tajuk *Transformations*, (Yudariah Mohammad Yusoff, et al. 2005) seperti sukar menggambarkan satah, membezakan penjelmaan tunggal, memahami penggunaan simbol, menentukan pusat putaran dan paksi pantulan bagi objek atau imej. Masalah-masalah tersebut perlu diatasi dalam usaha untuk meningkatkan pencapaian matematik pelajar melalui penggunaan teknologi komputer kerana ianya mampu mempengaruhi pemikiran dan mengubah cara pemikiran seseorang termasuk para pelajar (Papert, 1980; Kallick, 2001).

Justeru itu kajian ini bertujuan untuk:

1. Membangunkan perisian permainan pendidikan matematik yang berasaskan tajuk *Transformations* tingkatan 2 berdasarkan model pengajaran penyelesaian masalah Polya.
2. Menentukan keberkesanan Gotrans dalam pembelajaran matematik pelajar tajuk *Transformations* tingkatan 2.
3. Menentukan penilaian pelajar terhadap Gotrans dari aspek (i) isi kandungan, (ii) objektif pembelajaran, (iii) reka bentuk antaramuka



dan (iv) interaktif serta (v) pendekatan Model Pengajaran Penyelesaian Masalah Polya yang digunakan dalam Gotrans.

1.5 Soalan Kajian

1. Adakah terdapat peningkatan pencapaian pelajar dalam Matematik tajuk *Transformations* tingkatan dua selepas menggunakan Gotrans berbanding perisian Kementerian Pelajaran Malaysia (KPM)?
2. Apakah penilaian pelajar terhadap Gotrans dalam aspek (i) objektif pembelajaran, (ii) isi kandungan, (iii) reka bentuk antaramuka, (iv) interaktif (v) pendekatan Model Pengajaran Penyelesaian Masalah Polya yang digunakan?

1.6 Hipotesis kajian

Hipotesis kajian digunakan untuk menyatakan perhubungan dan perbezaan antara pembolehubah-pembolehubah yang digunakan seperti dalam soalan kajian 2

1.6.1 Hipotesis Kajian Pertama

Pencapaian pelajar di dalam Matematik tajuk *Transformations* bagi pelajar tingkatan



dua yang menggunakan koswer Gotrans signifikan lebih tinggi daripada pelajar yang menggunakan perisian KPM.

Hipotesis Statistik

Hipotesis nol: Tiada perbezaan signifikan pada min pencapaian pelajar yang diselaraskan dalam Matematik tajuk *Transformations* di antara pelajar yang menggunakan koswer Gotrans dengan pelajar yang menggunakan perisian KPM

$$(H_{01} : \mu_1 = \mu_2)$$

Hipotesis alternatif: Min pencapaian pelajar yang diselaraskan dalam Matematik tajuk *Transformations* bagi pelajar yang menggunakan koswer Gotrans signifikan lebih tinggi daripada pelajar yang menggunakan perisian KPM.

$$(H_{A1} : \mu_1 > \mu_2)$$

Dimana μ_1 = min pencapaian pelajar yang menerima rawatan koswer Gotrans

μ_2 = min pencapaian pelajar yang menggunakan perisian KPM

1.7 Kerangka konseptual

Umumnya, perbezaan Gotrans dengan perisian pendidikan yang dibekalkan oleh pihak KPM ke sekolah-sekolah adalah tentang pendekatan PPBK yang digunakan. Koswer Gotrans merupakan satu perisian pendidikan yang bercorak permainan. Pendekatan permainan yang bersifat interaktif dan elemen-elemen multimedia di dalam Gotrans diharapkan boleh meningkatkan pencapaian para pelajar.





Koswer Gotrans dari aspek pengajaran dan pembelajaran telah mengaplikasikan kaedah pengajaran penyelesaian masalah seperti yang disarankan oleh Polya. Dalam kaedah ini, pelajar diberi panduan dan idea untuk menyelesaikan masalah dan mencapai misi permainan. Teori ini dinyatakan dengan jelas dalam koswer Gotrans di setiap tahap permainan yang memperkenalkan sub tajuk yang baru. Menurut Polya (Mohd Uzi Dollah, 2006), sememangnya kita mengetahui bahawa adalah sukar untuk mendapatkan suatu idea yang baik jika kita mempunyai pengetahuan yang sedikit tentang tajuk itu, dan adalah mustahil untuk mendapatkan suatu idea yang baik jika kita langsung tidak mempunyai pengetahuan tentangnya. Sehubungan itu, di awal permainan, koswer Gotrans menyediakan satu garis panduan kepada pelajar tentang bagaimana kaedah Pengajaran Penyelesaian Masalah Polya diaplikasikan semasa permainan yang merangkumi tajuk yang akan dipelajari. Koswer Gotrans juga memperkenalkan objek-objek yang akan membantu pelajar untuk menyempurnakan permainan.

Selain itu, Gotrans telah menerapkan teori pembelajaran yang sememangnya penting di dalam pembangunan sesebuah perisian pendidikan. Teori-teori yang dimaksudkan ialah teori tingkahlaku, teori kognitif dan teori konstruktif. Menurut Smaldino, Russell, Heinich dan Molenda (2005), permainan komputer pendidikan adalah sangat fleksibel dan mempunyai kelebihan untuk mengaplikasikan prinsip-prinsip pembelajaran daripada ketiga-tiga teori utama tersebut. Banyak kajian telah dijalankan oleh pakar-pakar yang membuktikan keberkesanan teori-teori tersebut dan cara mengaplikaskannya di dalam pengajaran dan pembelajaran. Umpamanya, mengikut fahaman teori tingkahlaku, pembelajaran adalah proses yang melibatkan hubungan antara dua pembolehubah iaitu hubungan antara ransangan dengan





gerakbalas (Mohd. Uzi Dollah, 2006). Dalam Gotrans, hubungan antara dua pembolehubah ini diaplikasikan apabila pelajar membuat pilihan sama ada betul atau salah. Pilihan yang betul memberi laluan kepada pelajar meneruskan misi yang baru dan sekiranya gagal, pelajar diberi peneguhan iaitu peluang mengulanginya dan mendapat pengajaran.

Ab Rahman Ahmad dan Baharudin Aris (2004) pula menjelaskan bahawa pembelajaran dari perspektif fahaman kognitif adalah fenomena dalaman mental iaitu pemerolehan, pengurusan, pengekodan, penyimpanan dan pengeluaran sesuatu pengetahuan. Proses ini menyebabkan perubahan tingkahlaku pelajar (Putnam, Lampert dan Peterson, 1990). Justeru itu, isi kandungan dan pengetahuan dalam koswer Gotran telah disusun mengikut aras seperti pengajaran di dalam bilik darjah. Ianya bagi memastikan pengetahuan yang diterima pelajar tidak bertentangan dengan pengalaman sedia ada mereka dan diterima mengikut susunan yang betul.

Menurut Steffe dan Kieren (1994), pembelajaran konstruktif pula menekankan bahawa pelajar membina pengetahuan sendiri secara aktif berdasarkan pengetahuan sedia ada. Mereka juga bertanggungjawab terhadap pembelajaran sendiri yang diperolehi daripada pengalaman sedia ada. Pelajar mentafsir pengalaman berasaskan kepada apa yang telah diketahui dan menggunakan pemikiran mereka untuk membina pengetahuan yang baru. Oleh itu, Gotrans menyediakan ruangan dan corak permainan yang membolehkan pelajar merasai dan mendapat pengetahuan melalui pengalaman mereka masing-masing. Ini kerana setiap penyelesaian masalah di dalam Gotrans mempunyai pelbagai kaedah penyelesaiannya.

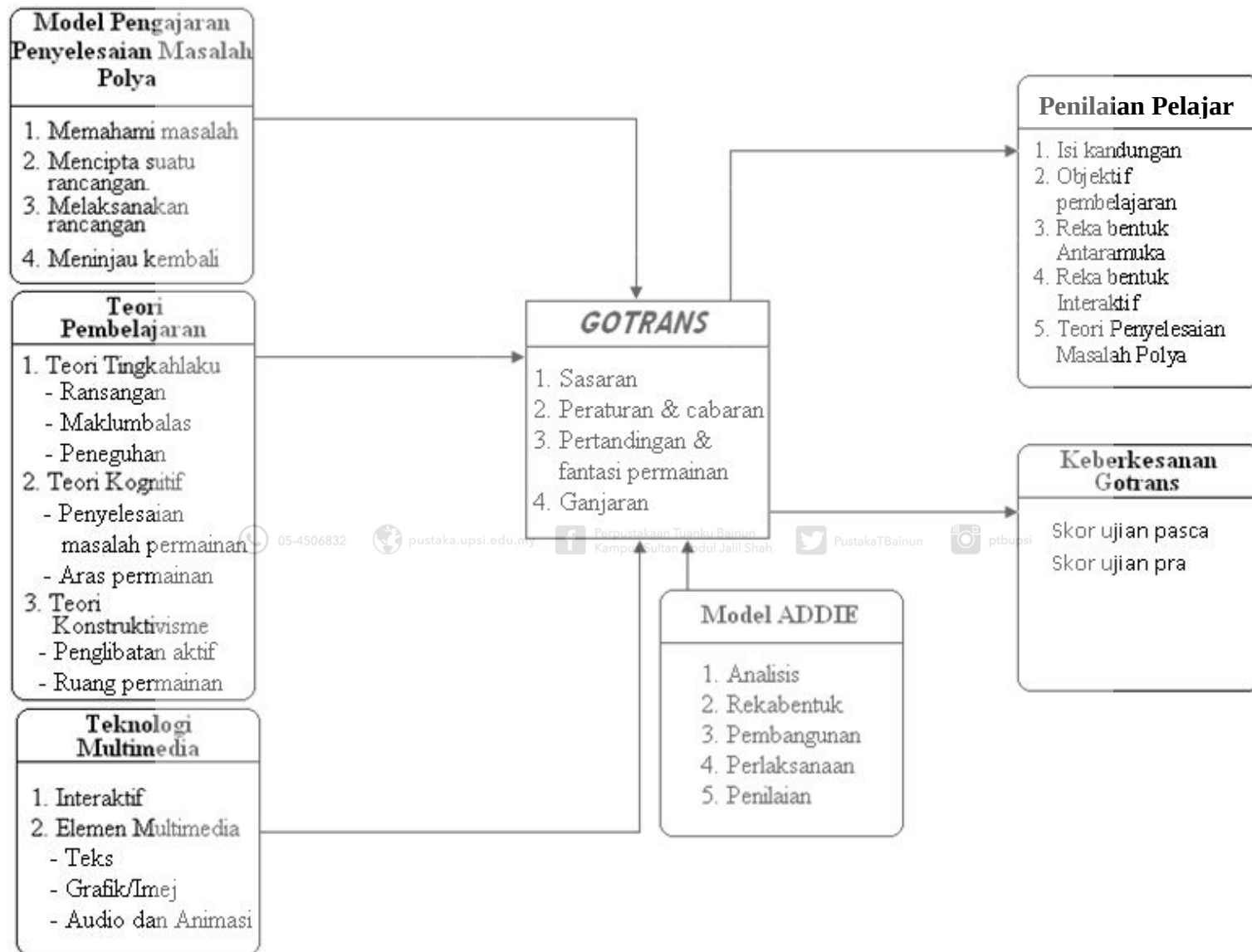




Untuk melaksanakan pembangunan koswer Gotrans, Model ADDIE telah digunakan. Model ini sangat popular dan merupakan model reka bentuk instruksi yang menjadi asas kepada model-model reka bentuk instruksi yang lain (Jamalludin Harun, 2001). Model ini mempunyai lima fasa iaitu analisis (*analysis*), reka bentuk (*design*), pembangunan (*development*), pelaksanaan (*implementation*), dan penilaian (*evaluation*). Fasa analisis melibatkan elemen seperti analisis pelajar, sukatan pelajaran dan keputusan peperiksaan, serta persekitaran pembelajaran. Fasa reka bentuk pula meliputi penentuan objektif pembelajaran, perancangan strategi pengajaran dan penilaian. Manakala fasa pembangunan meliputi penyediaan manual penggunaan Gotrans, borang soal selidik, kertas ujian pra dan dan ujian pasca, pengujian prototaip Gotrans dan penghasilan Gotrans yang mantap selepas prototaip dinilai. Fasa pelaksanaan meliputi penggunaan Gotrans dalam keadaan sebenar kajian. Fasa penilaian pula merangkumi penilaian skor ujian pra dan dan ujian pasca kajian. Selain itu, penilaian juga dilakukan secara berterusan ke atas aspek-aspek tertentu semasa pembangunan Gotrans.

Kesimpulannya, kerangka konseptual dapat membantu penyelidik menjalankan penyelidikan dengan lebih sempurna. Ini kerana kerangka konseptual dapat memberi gambaran keseluruhan berkaitan keperluan dan perjalanan penyelidikan. Justeru itu, semua elemen penting penyelidikan telah disenaraikan dan dibincangkan bagi mengatasi kelemahan yang mungkin berlaku.





Rajah 1.1. Kerangka konseptual



1.8 Kepentingan Kajian

Kajian yang dijalankan ini diharapkan boleh membantu meningkatkan keupayaan dan pencapaian pelajar dalam matematik. Haugland (1992) menyatakan bahawa penggunaan perisian multimedia dalam pengajaran dan pembelajaran memberi kesan yang positif kepada pelajar serta meningkatkan kreativiti dan keyakinan diri mereka.

Guru sebagai agen yang terlibat secara langsung dalam pendidikan di sekolah diharapkan mampu memanfaatkan konsep pembangunan koswer Gotrans yang mahukan perubahan dalam teknik pengajaran dan pembelajaran. Penggunaan Gotrans boleh dilestarikan dengan baik dalam bilik darjah berdasarkan pengalaman dan sentuhan kreativiti guru. Situasi ini diharapkan boleh membantu guru untuk meningkatkan tumpuan dan pencapaian matematik pelajar. Menurut Vygotsky (1962), pelajar yang menggunakan permainan perlu disokong oleh seorang guru ataupun orang dewasa melalui perbincangan dan sesi soal jawab menggalakkan pencapaian yang lebih tinggi

Selain itu, kajian ini diharapkan boleh dimanfaatkan oleh pihak ketiga seperti pensyarah-pensyarah di pusat pengajian tinggi, Kementerian Pelajaran Malaysia (KPM), Pusat Perkembangan Kurikulum (PPK), Bahagian Teknologi Pendidikan (BTP) dan seumpamanya. Kajian ini boleh dijadikan sebagai bahan rujukan dan panduan kepada pelajar dengan berbantuan bahan-bahan pengajaran dan pembelajaran yang sesuai dengan era teknologi maklumat kini.





1.9 Batasan Kajian

Beberapa batasan kajian telah ditetapkan dalam penyelidikan ini. Ianya mengikut wajaran masa, kos, dan kemampuan penyelidik.

Gotrans telah dibangunkan oleh penyelidik dengan menggunakan perisian Game Maker 7.0. Pembangunan Gotrans ini berteraskan tajuk *Transformations* sukatan pelajaran tingkatan 2 dengan sub topik *Translation*, *Rotation* dan *Reflection* sahaja.

Selain itu, kajian ini hanya melibatkan sebuah sekolah iaitu SMK Bukit Gambir, Pulau Pinang dan pelajar yang terlibat adalah pelajar tingkatan dua sahaja kerana mereka merupakan kumpulan pelajar yang baru diperkenalkan dengan tajuk *Transformations*.

1.10 Definisi Operasional

Koswer Gotrans :

Singkatan daripada GAME OF TRANSFORMATIONS. Ia merupakan perisian berbentuk permainan interaktif yang dibangunkan untuk pengajaran dan pembelajaran tajuk *Transformation* di bawah sub topik *Translation*, *Rotation* dan *Reflection* sukatan pelajaran tingkatan 2.



**Pencapaian Pelajar:**

Skor ujian pra adalah skor sebelum pelajar diberi rawatan dan ujian pasca diperolehi oleh pelajar selepas diberi rawatan menggunakan koswer Gotrans dan perisian daripada Bahagian Buku Teks. Soalan-soalan ujian adalah berasaskan Tajuk *Transformations* yang terlibat dalam kajian ini.

Peningkatan Pencapaian Pelajar:

Skor ujian pasca yang diselaraskan dengan skor ujian pra sebagai kovariat dalam analisis statistik ANCOVA.

Pembelajaran dan Pengajaran Tradisional:

Bentuk pembelajaran dan pengajaran yang diamalkan oleh guru matapelajaran

Matematik di sekolah iaitu menggunakan perisian *Mathematics Form 2* yang dibekalkan oleh Bahagian Buku Teks, Kementerian Pelajaran Malaysia (KPM).

Penilaian Perisian:

Penilaian perisian responden dari aspek (i) isi kandungan, (ii) objektif pembelajaran, (iii) reka bentuk antaramuka dan (iv) interaktif menggunakan instrumen yang dibangunkan oleh Zaidatun Tasir, Jamalludin Harun dan Rosman Alip (2008). Item-item berkaitan model pengajaran penyelesaian masalah Polya pula adalah ubahsuai daripada Syed Abdul Hakim Syed Zainuddin (2007).

Isi Kandungan dan Objektif Pembelajaran:

Isi kandungan dan hasil pembelajaran yang dinyatakan dalam koswer Gotrans yang berasaskan tajuk *Transformations* tingkatan dua yang merangkumi sub tajuk





translations, rotations, dan reflexions.

Reka bentuk antaramuka:

Merujuk kepada jenis font, saiz teks, warna latar skrin dan teks, grafik, animasi serta audio yang terdapat dalam koswer Gotrans.

Reka bentuk interaktif:

Merujuk kepada aspek kawalan dan ciri-ciri maklum balas yang terdapat dalam koswer Gotrans.

1.11 Rumusan



Koswer Gotrans merupakan perisian pengajaran dan pembelajaran berbantuan komputer (PPBK) yang menggunakan pendekatan permainan interaktif. Justeru, pembangunan koswer Gotrans bukan sekadar menekankan teknologi multimedia tetapi turut diberi perhatian kepada aspek kandungan pelajaran dan reka bentuk instruksi. Ia bertujuan membimbing pelajar mencapai objektif pembelajaran dengan lebih berkesan.

Kesimpulan yang boleh dibuat daripada tajuk ini ialah perkembangan dunia teknologi maklumat dan multimedia telah berjaya dimanipulasikan dalam bidang pendidikan bagi meningkatkan pencapaian pelajar. Banyak kajian telah dilakukan bagi melihat keberkesanannya.





Selain itu, peranan PPBK dalam matematik adalah signifikan dan telah pun dibuktikan melalui beberapa kajian sama ada dari dalam mahu pun luar negara. PPBK telah berjaya meningkatkan pemahaman sesuatu konsep dan meningkatkan minat pelajar kepada matematik. Pembangunan koswer Gotrans dengan pendekatan model pengajaran penyelesaian masalah Polya diharapkan mampu meningkatkan pencapaian matematik pelajar dengan lebih berkesan.

