



05-4506832



pustaka.upsi.edu.my



Perpustakaan Tuanku Bainun
Kampus Sultan Abdul Jalil Shah



PustakaTBainun



ptbupsi

PEMBANGUNAN DAN KEBOLEHGUNAAN MODUL MANIPULATIF JUBIN ALGEBRA BAGI MURID TINGKATAN EMPAT

ROZITA BINTI MOHAMED RADZUAN



05-4506832



pustaka.upsi.edu.my



Perpustakaan Tuanku Bainun
Kampus Sultan Abdul Jalil Shah



PustakaTBainun



ptbupsi

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS

2019



05-4506832



pustaka.upsi.edu.my



Perpustakaan Tuanku Bainun
Kampus Sultan Abdul Jalil Shah



PustakaTBainun



ptbupsi



PEMBANGUNAN DAN KEBOLEHGUNAAN MODUL MANIPULATIF JUBIN
ALGEBRA BAGI MURID TINGKATAN EMPAT

ROZITA BINTI MOHAMED RADZUAN



DISERTASI DIKEMUKAKAN BAGI MEMENUHI SYARAT UNTUK
MEMPEROLEH IJAZAH SARJANA PENDIDIKAN (MATEMATIK)

(MOD PENYELIDIKAN DAN KERJA KURSUS)

FAKULTI SAINS DAN MATEMATIK
UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS

2019



INSTITUT PENGAJIAN SISWAZAH /
INSTITUTE OF GRADUATE STUDIES

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

Tajuk / Title:

PENGAGUHAN DAN KEBERUSAHAAN
MODAL MANIPULASI DALAM ALYESSA
BAGI MARIU TRIKARAN ENAM

No. Matrik /Matric's No.:

M20161000216

Saya / I:

ROZITA MOHAMMAD HASLUN

(Nama pelajar / Student's Name)

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

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

1. Tesis/Disertasi/Laporan Kertas Projek ini adalah hak milik UPSI.
The thesis is the property of Universiti Pendidikan Sultan Idris
2. Perpustakaan Tuanku Bainun dibenarkan membuat salinan untuk tujuan rujukan dan penyelidikan.
Tuanku Bainun Library has the right to make copies for the purpose of reference and research.
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. Sila tandakan (✓) bagi pilihan kategori di bawah / Please tick (✓) for category below:-

☐ SULIT/CONFIDENTIAL

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

☐ TERHAD/RESTRICTED

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

☒ TIDAK TERHAD / OPEN ACCESS


(Tandatangan Pelajar/ Signature)


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

Tarikh: 11 / 10 / 19

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.



ABSTRAK

Tujuan kajian ini ialah membangunkan Modul Manipulatif Jubin Algebra bagi murid Tingkatan Empat berprestasi sederhana dan rendah bagi topik Ungkapan dan Persamaan Kuadratik dan seterusnya diuji kesahan dan kebolehgunaannya. Reka bentuk kajian ialah Penyelidikan Reka Bentuk dan Pembangunan. Dua instrumen digunakan dalam kajian ini iaitu; Soal Selidik Persetujuan Pakar (SSPP) untuk menilai kesahan modul dan Soal Selidik Kebolehgunaan Modul (SSKM) digunakan untuk menguji kebolehgunaan modul. Modul disemak oleh lima orang pakar untuk kesahan modul dan peratus persetujuan pakar yang didapati ialah 83.2%. Modul juga digunakan dalam pembelajaran untuk 47 orang murid lain dan min yang didapati ialah 3.237 ($SP = .680$). Hasil kajian menunjukkan Modul Manipulatif Jubin Algebra mempunyai peratus kesahan pakar yang tinggi yang memberi indikasi modul ini mempunyai isi kandungan yang menepati kurikulum, aktiviti bersesuaian dengan tahap pelajar dan jubin algebra membantu meningkatkan kefahaman murid. Seterusnya, modul ini juga mempunyai nilai kebolehgunaan modul yang tinggi yang menunjukkan aktiviti-aktiviti di dalam modul boleh diikuti oleh murid dengan baik. Sebagai kesimpulan Modul Manipulatif Jubin Algebra telah berjaya dibangunkan dan terbukti mempunyai kesahan dan kebolehgunaan yang tinggi. Implikasinya, modul ini wajar digunakan dalam pengajaran dan pembelajaran topik Ungkapan dan Persamaan Kuadratik serta sebagai panduan dalam menghasilkan bahan bantu mengajar bagi bidang pembelajaran algebra.





DEVELOPMENT AND USABILITY OF MANIPULATIVE MODULE OF ALGEBRAIC TILES FOR FORM FOUR STUDENTS

ABSTRACT

The aim of this study is to develop the Manipulative Module of Algebraic Tiles for Form Four students with moderate and low achievements specifically for Quadratic Expressions and Equations topic and subsequently test their validity and usability. The design of this study is the Design and Development Research. Two instruments were used in this study; the expert's agreement percentages questionnaire (SSPP) to evaluate the validity of the develop modules and the module usability questionnaire (SSKM) to test the usability of the module. The validity of the module was reviewed by five experts and the percentage of the expert's agreement obtained was 83.2%. For the usability, the module was used in teaching and learning for 47 students and the mean obtained was 3.237 (SD = .680). The results showed that Manipulative Module of Algebraic Tiles has high percentage of expert's agreement value which indicates that the content of the module meets the curriculum, its activities are in the line with students' level and algebraic tiles help better understanding among students. Furthermore, in addition this module also has a high usability value which shows that the activities in the module can be proficiently followed by students. In conclusion, the Manipulative Module of Algebraic Tiles has been successfully developed and proven to have high validity and usability. The implication of this study is this module should be use in teaching and learning for quadratic expressions and equations topic and also can be used as a tool for teaching aids in areas of learning algebra.



**KANDUNGAN****Muka surat****PERAKUAN KEASLIAN PENULISAN** ii**PENGESAHAN PENYERAHAN DISERTASI** iii**PENGHARGAAN** iv**ABSTRAK** v**ABSTRACT** vi**KANDUNGAN** vii**SENARAI JADUAL** xii**SENARAI RAJAH** xiv**SENARAI SINGKATAN** xv**SENARAI LAMPIRAN** xvi**BAB 1 PENDAHULUAN**

1.1 Pengenalan 1

1.2 Latar Belakang Kajian 2

1.3 Pernyataan Masalah 5

1.4 Kerangka Konsep Kajian 8

1.5 Tujuan Kajian 10

1.6 Objektif Kajian 10

1.7 Persoalan Kajian 10

1.8 Kepentingan Kajian 11

1.8.1 Kepentingan Kepada Murid 11





1.8.2 Kepentingan Kepada Guru

11

1.9 Batasan Kajian

12

1.10 Definisi Istilah

13

1.10.1 Modul

13

1.10.2 Manipulatif

13

1.10.3 Jubin algebra

14

1.10.4 Modul Manipulatif Jubin Algebra

14

1.10.5 Murid Berpencapaian Sederhana dan Rendah

15

1.10.6 Topik Ungkapan dan Persamaan Kuadratik

16

1.11 Rumusan

16

BAB 2 TINJAUAN LITERATUR

2.1 Pengenalan

17

2.2 Bahan Manipulatif dalam Pengajaran dan Pembelajaran Matematik

18

2.3 Teori Pembelajaran

26

2.3.1 Teori Pembelajaran Konstruktivisme

26

2.3.2 Teori Kognitif Piaget

28

2.3.3 Teori Pembelajaran Bruner

30

2.3.4 Teori Pembelajaran Aktif

31

2.4 Ungkapan dan Persamaan Kuadratik

32

2.5 Model Pembinaan Modul

34

2.5.1 Model Rusell

35

2.5.2 Model Sharifah Alwiah Alsagoff

36



**2.5.3 Model Pembinaan Modul Sidek (SMDM)**

37

2.6 Rumusan

39

BAB 3 METODOLOGI PENYELIDIKAN**3.1 Pengenalan**

40

3.2 Reka Bentuk Kajian

39

3.2.1 Lokasi dan Tempoh Kajian

42

3.2.2 Populasi dan Pensampelan

43

3.3 Instrumen Kajian

44

3.3.1 Borang Soal Selidik Kesahan Kandungan Modul

45

3.3.2 Borang Soal Selidik Kebolegunaan Modul

46

3.3.3 Borang Soal Selidik Kebolehpercayaan Modul

47

**3.4 Pengumpulan Data**

48

3.4.1 Latihan Penggunaan Modul Manipulatif Jubin Algebra dan Jubin Algebra

49

3.4.2 Kebolegunaan Modul Manipulatif Jubin Algebra

49

3.4.3 Pengendalian Soal Selidik

50

3.5 Kajian Rintis

50

3.5.1 Kesahan dan Kebolehpercayaan Modul Manipulatif Jubin Algebra

51

3.6 Analisis Data

52

3.7 Rumusan

53

BAB 4 PEMBANGUNAN MODUL MANIPULATIF JUBIN ALGEBRA**4.1 Pengenalan**

54



4.2	Pembangunan Modul Manipulatif Jubin Algebra	54
4.3	Kandungan Modul Manipulatif Jubin Algebra	71
4.4	Jubin Algebra	79
4.5	Aplikasi Penggunaan Teori Pembelajaran Dalam Modul	82
4.5.1	Aplikasi Teori Pembelajaran Konstruktivisme.	83
4.5.2	Aplikasi Teori Kognitif Piaget	84
4.5.3	Aplikasi Teori Kognitif Bruner	84
4.5.4	Aplikasi Teori Pembelajaran Aktif	84
4.6	Ciri-ciri Tambahan Modul Manipulatif Jubin Algebra	85
4.7	Rumusan	86

BAB 5 DAPATAN KAJIAN

5.1	Pengenalan	87
5.2	Profil Peserta Kajian	88
5.3	Dapatan Kajian	89
5.3.1	Kebolegunaan Modul Manipulatif Jubin Algebra	89
5.3.2	Kesahan Modul Manipulatif Jubin Algebra	95
5.3.2.1	Komen Pakar 1 Pada Semakan Pertama	96
5.3.2.2	Cadangan Penambahbaikan Pakar 1 Pada Semakan Pertama	97
5.3.2.3	Komen Pakar 1 Pada Semakan Kedua	101
5.3.2.4	Komen dan Cadangan Penambahbaikan Pakar 2	103
5.3.2.5	Komen dan Cadangan Penambahbaikan Pakar 3	104
5.3.2.6	Komen Pakar 4	104



5.3.2.7	Komen Pakar 5	105
5.3.3	Kebolehpercayaan Modul Manipulatif Jubin Algebra	105
5.4	Rumusan	106
BAB 6	PERBINCANGAN, KESIMPULAN DAN CADANGAN	
6.1	Pengenalan	107
6.2	Ringkasan Kajian	108
6.3	Ringkasan Dapatan Kajian	110
6.4	Perbincangan Dapatan Kajian	111
6.4.1	Pembangunan Modul Manipulatif Jubin Algebra	111
6.4.2	Kebolegunaan Modul Manipulatif Jubin Algebra	113
6.4.3	Kesahan Modul Manipulatif Jubin Algebra	115
6.4.4	Kebolehpercayaan Modul Manipulatif Jubin Algebra	117
6.5	Implikasi Kajian	119
6.5.1	Teori	119
6.5.2	Praktikal	121
6.6	Cadangan Kajian Lanjutan	122
6.7	Rumusan	123
RUJUKAN		124
LAMPIRAN		133



**SENARAI JADUAL**

No. Jadual		Muka surat
1.1	Julat Gred Markah Menengah Atas (MA) 2016	15
3.1	Analisis Mata Pelajaran Matematik PT3 SMK PJ Tahun 2015-2017	43
4.1	Penggunaan Teori Konstruktivisme dalam Aktiviti-aktiviti Modul	58
4.2	Penggunaan Teori Kognitif Piaget dalam Aktiviti-aktiviti Modul	60
4.3	Penggunaan Teori Pembelajaran Bruner dalam Aktiviti-aktiviti Modul	61
4.4	Penggunaan Teori Pembelajaran Aktif dalam Aktiviti-aktiviti Modul	62
4.5	Analisis Ujian Sumatif 1 Tahun 2018	64
4.6	Objektif-Objektif bagi Unit-Unit dalam Modul	66
4.7	Objektif-Objektif bagi Aktiviti-Aktiviti dalam Modul	67
4.8	Pecahan Aktiviti-Aktiviti yang Dijalankan dalam Modul	69
4.9	Aplikasi Fasa Pembelajaran Needham (1987) dalam Aktiviti 10.	83
5.1	Profil Peserta Kajian	89
5.2	Keputusan Ujian Sumatif 1 Peserta Kajian Kebolehgunaan Modul	89
5.3	Keputusan Ujian Sumatif 1 Peserta Peserta Kajian Rintis	89
5.4	Komen dan Cadangan Murid untuk Kebolehgunaan Modul	92
5.5	Peratus dan Min Kebolehgunaan Modul bagi Konstruk Format (n = 47)	94



		xiii
5.6	Peratus dan Min bagi Kebolehlaksanaan Modul bagi Konstruk Isi Kandungan (n = 47)	94
5.7	Min dan Sisihan Piawai bagi semua Konstruk	95
5.8	Peratus Persetujuan Pakar	95
6.1	Ringkasan Dapatan Kajian	110
6.2	Persamaan dan Perbezaan Pembangunan Modul Manipulatif Jubin Algebra Berbanding M-PA dan Modul Pengintegrasian GeoGebra	112

**SENARAI RAJAH**

No. Rajah		Muka surat
1.1.	Kaedah Silang bagi Menyelesaikan Persamaan Kuadratik	7
1.2.	Kerangka Konsep Kajian	9
2.1.	Proses Pembangunan Modul Pentaksiran Autentik berasaskan Model Sharifah Alwiah, Model Mohd Sidek dan Model Rusell.	38
4.1.	Adaptasi SMDM (Sidek & Jamaludin, 2005) dalam Pembangunan Modul Manipulatif Jubin Algebra	56
4.2.	Pecahan Modul, Teori dan Aktiviti	57
4.3.	Pecahan Unit dan Aktiviti Modul Manipulatif Jubin Algebra	65
4.4.	Buku Bercetak Modul Manipulatif Jubin Algebra dan Jubin Algebra Fizikal	70
4.5.	Kandungan Modul Manipulatif Jubin Algebra	74
4.6.	Penerangan Jubin Algebra	75
4.7.	Jubin Algebra	81
4.8.	Contoh Lukisan Jubin Algebra	82
4.9.	Ikon Bergambar dalam Modul Manipulatif Jubin Algebra	86
5.1.	Contoh Rajah Pengenalan Sebelum Penambahbaikan	98
5.2.	Contoh Pengenalan Modul Selepas Penambahbaikan	99
5.3.	Pecahan Modul, Teori dan Aktiviti Sebelum Penambahbaikan	100
5.4.	Pecahan Modul, Teori dan Aktiviti Selepas Penambahbaikan	102





SENARAI SINGKATAN

BPK	Bahagian Pembangunan Kurikulum
DDR	<i>Design and Development Research</i>
GET	<i>General Development Test</i>
IPT	Institut Pengajian Tinggi
KBAT	Kemahiran Berfikir Aras Tinggi
KPM	Kementerian Pendidikan Malaysia
KSSM	Kurikulum Standard Sekolah Menengah
KSSR	Kurikulum Standard Sekolah Rendah
NCTM	<i>National Council of Teachers of Mathematics</i>
OECD	<i>Organisation for Economic Co-Operation and Development</i>
PdP	Pengajaran dan Pembelajaran
PISA	<i>Programme for International Students Assessment</i>
PT3	Penilaian Tingkatan Tiga
SAPS	Sistem Analisis Peperiksaan Sekolah
SICS+	<i>School Improvement Specialist Coaches Plus</i>
SMDM	<i>Sidek Module Development Model</i>
SPSS	<i>Statistical Package for Social Science</i>
TIMSS	<i>Trends in International Mathematics and Science Study</i>



SENARAI LAMPIRAN

- A Soal Selidik Kesahan Modul
- B Soal Selidik Kebolegunaan Modul
- C Nilai Alfa Cronbach Bagi Kajian Rintis
- D Nilai Alfa Cronbach If Item Deleted Bagi Kajian Rintis
- E Soal Selidik Kebolehpercayaan Modul
- F Aktiviti 4
- G Kad-kad Situasi Aktiviti 4
- H Aktiviti 11
- I Nilai Alfa Cronbach Bagi Kebolehpercayaan Modul
- J Modul Manipulatif Jubin Algebra
- K Surat Kebenaran EPRD

BAB 1

PENDAHULUAN

Sistem pendidikan di Malaysia telah mengalami perubahan yang pesat sejak negara mencapai kemerdekaan. Kementerian Pendidikan Malaysia (KPM) dalam Buku Pembangunan Pendidikan 2001-2010 menyatakan pembangunan pendidikan dari Zaman Dasar Pembangunan hingga Zaman Dasar Wawasan Negara mengalami perubahan yang pesat dari segi penyediaan infrastruktur, kemudahan pendidikan dan latihan keguruan (KPM, 2010). Walau bagaimanapun pencapaian Malaysia bagi mata pelajaran matematik dalam *Trends in International Mathematics and Science Study* (TIMSS) mengalami kemerosotan dari tahun 2003 (kedudukan ke 10 daripada 45 buah negara), 2007 (kedudukan ke 20 daripada 49 buah negara) dan 2009 (kedudukan ke 26 daripada 54 buah negara) (KPM, 2012a). Ini menimbulkan tanda tanya mengapa kepesatan pembangunan pendidikan tidak selari dengan pencapaian murid di



peringkat antarabangsa. Oleh itu perlunya pembangunan modul yang diharapkan dapat membantu dari segi peningkatan kefahaman murid dalam topik Algebra yang seterusnya dapat meningkatkan pencapaian murid dalam mata pelajaran matematik.

1.2 Latar Belakang Kajian

Ungkapan dan Persamaan Kuadratik adalah topik kedua dalam Sukatan Pelajaran Matematik Tingkatan Empat. Semasa di Tingkatan Satu dan Dua murid telah diperkenalkan dengan topik Ungkapan Algebra dan Persamaan Linear. Kurikulum Matematik pada umumnya terdiri daripada beberapa bidang pembelajaran seperti aritmetik, geometri, algebra, pengukuran dan penyelesaian masalah (KPM, 2012b).

Topik Ungkapan dan Persamaan Kuadratik terletak dalam bidang perkaitan. Mengikut Sukatan Pelajaran Matematik 2012 bidang perkaitan adalah bidang yang penting supaya murid dapat mengenal rumus dan hukum seterusnya dapat membuat generalisasi sesuatu situasi. Perkaitan ini dinyatakan dalam bentuk jadual, graf, rumus, persamaan dan ketaksamaan (KPM, 2012b). Oleh kerana pentingnya topik Ungkapan dan Persamaan Kuadratik ini dalam membina perkaitan dengan kehidupan seharian maka adalah sangat perlu murid mempunyai kefahaman yang jelas tentang konsep-konsep dalam topik ini.

Ungkapan dan Persamaan Kuadratik adalah topik dalam bidang pembelajaran algebra mewujudkan fobia kepada murid (Zaida, 2007). Fobia matematik mewujudkan tekanan perasaan ketika menyelesaikan masalah yang melibatkan penggunaan kemahiran matematik yang dipengaruhi oleh tiga faktor iaitu iklim kelas





matematik, ketidakcekan dalam matematik dan keabstrakan matematik (Marzita, 2012). Perubahan aritmetik kepada algebra mewujudkan kesukaran bagi kebanyakan murid (Goins, 2001). Walaupun murid telah mempelajari topik Ungkapan Algebra semasa di Tingkatan Satu dan topik Ungkapan Algebra II dan Persamaan Linear semasa di Tingkatan Dua namun dalam topik Ungkapan dan Persamaan Kuadratik murid diperkenalkan dengan pemboleh ubah yang mempunyai kuasa tertinggi dua berbeza dengan topik Persamaan Linear yang hanya melibatkan pemboleh ubah dengan kuasa tertinggi satu. Oleh itu kefahaman yang jelas tentang topik-topik yang telah dipelajari sebelum ini adalah sangat penting untuk murid membina perkaitannya dengan topik yang baru dipelajari sesuai dengan pendapat Radi, Videnovi, dan Baucal (2014) yang menyatakan pembentukan konsep matematik hanya mudah dicapai jika kita dapat melihat ciri-ciri yang berkaitan antara satu sama lain.



Pencapaian murid dalam TIMSS dan *Programme for International Student Assessment* (PISA) yang masih di bawah garis purata pencapaian antarabangsa menimbulkan persoalan adakah sukatan pelajaran yang digubal sebelum ini tidak menyediakan murid untuk bersaing di peringkat antarabangsa?. Laporan PISA 2009 (KPM, 2012a) menyatakan Malaysia berada di tempat ke 57 daripada 74 negara peserta dengan skor purata 404 berbanding skor purata negara-negara *Organisation for Economic Co-operation and Development* (OECD) 496 dan skor purata antarabangsa 458. Laporan TIMSS 2007 (KPM, 2012a) pula menyatakan Malaysia berada di tempat ke 20 daripada 49 negara peserta dengan skor 474 berbanding 450 skor purata antarabangsa. Walaupun terdapat peningkatan 25 mata TIMSS 2015 berbanding TIMSS 2011, namun Malaysia masih berada pada penandaaran rendah di peringkat antarabangsa dengan skor purata 465. Walau bagaimanapun, terdapat





peningkatan purata pencapaian terendah matematik daripada 290 dalam TIMSS 2011 kepada 326 dalam TIMSS 2015 (KPM, 2016). Peningkatan ini hasil daripada tindakan drastik KPM selepas TIMSS 2011. Untuk memastikan Malaysia mendapat kedudukan yang lebih baik bagi TIMSS 2019, pelbagai inisiatif telah digariskan KPM, antaranya ialah penerapan kemahiran pedagogi abad ke 21 yang memberi penekanan kepada kemahiran komunikasi, kolaborasi, kreativiti dan pemikiran kritis (KPM, 2016). Sehubungan itu kaedah pengajaran dan pembelajaran (PdP) perlulah diubah. Pendekatan yang menyeronokkan, *hands on* dan manipulatif perlu dijalankan dalam kelas supaya matematik tidak dilihat sebagai satu bidang yang statik, peraturan yang tidak teratur, tidak mempunyai kaitan dengan kehidupan seharian serta banyak formula dan prosedur yang perlu dikuasai untuk lulus dalam ujian (Sherman, 2011).



meningkatkan kefahaman murid. Kurikulum matematik dibina bertujuan untuk menggalakkan pemikiran secara logik dan deduktif, menggalakkan aplikasi inkuiri penemuan menerusi aktiviti penyiasaan matematik yang menyeronokkan (Lee, 2007). Modul Manipulatif Jubin Algebra ini dibina untuk membantu murid membina kefahaman terhadap konsep dalam topik Ungkapan dan Persamaan Kuadratik apabila murid menggunakan jubin algebra yang dimanipulasi untuk memahami konsep-konsep dalam topik ini.





1.3 Pernyataan Masalah

Pencapaian Matematik di bawah skor purata negara OECD dalam TIMSS dan PISA 2012 (KPM, 2016) menunjukkan terdapat kepincangan dalam kaedah pengajaran dan pembelajaran matematik yang diamalkan di sekolah. Dalam PISA 2012, 51.8% murid berada pada pencapaian rendah dan hanya 1.3% yang berada pada pencapaian tinggi. Laporan ini juga menyatakan faktor yang menyumbang kepada prestasi Malaysia ialah sikap murid yang menjawab soalan tidak bersungguh-sungguh, format soalan dalam teks yang panjang yang memerlukan murid membuat interpretasi, refleksi dan penilaian berdasarkan kehidupan seharian, guru yang memberi keutamaan untuk menghabiskan sukatan pelajaran dan menyediakan murid untuk peperiksaan awam (KPM, 2012a). Keutamaan guru ini menyebabkan proses pengajaran dan pembelajaran dijalankan secara latih tubi tanpa mementingkan kefahaman konsep (Noraini, 2006). Guru memainkan peranan penting dalam sesebuah kelas matematik. Peranan guru pada zaman sekarang adalah sebagai model ikutan yang seharusnya menggunakan pelbagai strategi terkini dalam PdP dan menggunakan pelbagai sumber supaya iklim pembelajaran di dalam kelas dapat menggalakkan pengalaman pembelajaran yang lebih positif berbanding kaedah tradisional yang mementingkan latih tubi (Noraini, 2006). Menyedari hakikat ini, KPM menggariskan beberapa strategi untuk memperbaiki prestasi Malaysia. Tindakan susulan yang diambil ialah transformasi kurikulum KSSR/KSSM, Program i-Think, kajian kes dijalankan di sekolah cemerlang PISA 2009 untuk mengenal pasti amalan terbaik yang boleh dikongsi dengan sekolah lain dan kajian susulan terhadap sekolah oleh Institusi Pengajian Tinggi (IPT) tempatan dan mewujudkan *Task Force* PISA dan TIMSS yang



memberi tumpuan kepada peningkatan kemahiran berfikir aras tinggi dalam kalangan murid dan guru.

Kerangka Pentaksiran Matematik TIMSS 2015 adalah terbahagi kepada 30% nombor, 30% algebra, 29% geometri serta 29% data dan peluang (KPM, 2016). Ini jelas menunjukkan kepentingan algebra dalam domain kandungan TIMSS. Purata pencapaian Malaysia bagi domain kandungan algebra ialah 467. Skor ini berada pada tahap penandaarasan peringkat sederhana merujuk kepada penandaarasan antarabangsa TIMSS. Untuk memastikan murid di Malaysia dapat bersaing dengan murid lain di peringkat antarabangsa langkah-langkah penambahbaikan perlu diambil untuk mengatasi segala kelemahan ini. Dalam laporan TIMSS 2015 pihak KPM telah menggariskan beberapa strategi untuk meningkatkan prestasi Malaysia dalam TIMSS.



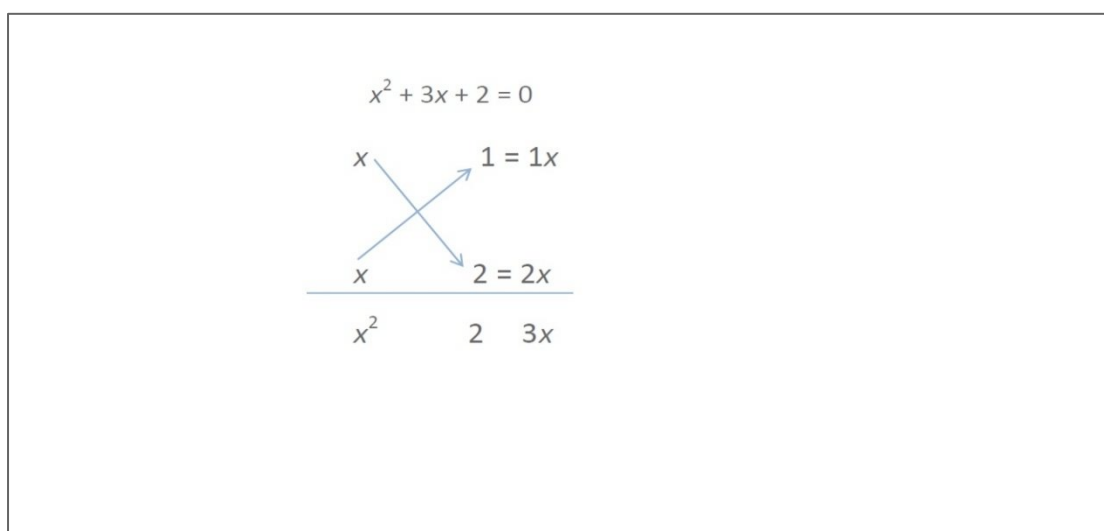
Strategi penambahbaikan terbahagi kepada tiga komponen iaitu Kurikulum, Pentaksiran dan Latihan Guru. Dalam inisiatif kurikulum, Bahagian Pembangunan Kurikulum (BPK) telah mengatur dan menjayakan pelbagai usaha untuk peningkatan penguasaan Kemahiran Berfikir Aras Tinggi (KBAT). Seajar dengan ini KPM telah menjalankan 10 strategi pelaksanaan sejak November 2012 sehingga 2016 (KPM, 2016). Oleh kerana pentingnya peningkatan penguasaan KBAT dalam kalangan murid, maka PdP di dalam kelas hendaklah menjurus kepada objektif ini.

KBAT amat diperlukan untuk menjana modal insan generasi yang mengamalkan budaya berfikir secara kritis, kreatif dan berinovasi (Site Hadijah, Razali, & Tajol Anuar, 2015). Malangnya, laporan kajian keperluan oleh Perunding *Kestrel Education* (UK) dan *21 Century Schools* (USA) yang dibentangkan pada 2 November 2011 mendapati bahawa pemikiran aras tinggi murid di Malaysia amat





rendah (KPM, 2013). Kaedah konvensional dalam pengajaran matematik yang diamalkan oleh guru selama ini memberi kesan kepada pencapaian matematik kerana pendekatan ini menekankan murid menerima ilmu daripada guru semata-mata untuk mendapat jawapan yang betul tanpa memahami konsep matematik yang sepatutnya (Khor & Ruzlan, 2015). Terdapat pelbagai kaedah yang boleh digunakan semasa PdP topik Ungkapan dan Persamaan Kuadratik. Di dalam buku teks Matematik Tingkatan Empat, kaedah yang digunakan ialah kaedah silang, kaedah cuba jaya dan kaedah penggantian (KPM, 2012c). Kalkulator juga boleh digunakan untuk memudahkan pembelajaran algebra (Stacey, Chick, & Kendal, 2004). Contohnya, apabila murid ingin mencari punca bagi Persamaan Kuadratik $x^2 + 3x + 2 = 0$ murid akan diajar menggunakan kaedah silang di mana murid perlu mencari pemboleh ubah untuk hasil darab x^2 iaitu $x \times x$, dua nombor untuk hasil darab 2 iaitu 1×2 atau 2×1 dan hasil tambah $1 \times x$ dan $2 \times x$ ialah $3x$. Maka punca bagi Persamaan Kuadratik ini ialah -1 dan -2. Rajah 1.1 menunjukkan Kaedah Silang bagi menyelesaikan Persamaan Kuadratik.



Rajah 1.1. Kaedah Silang bagi Menyelesaikan Persamaan Kuadratik





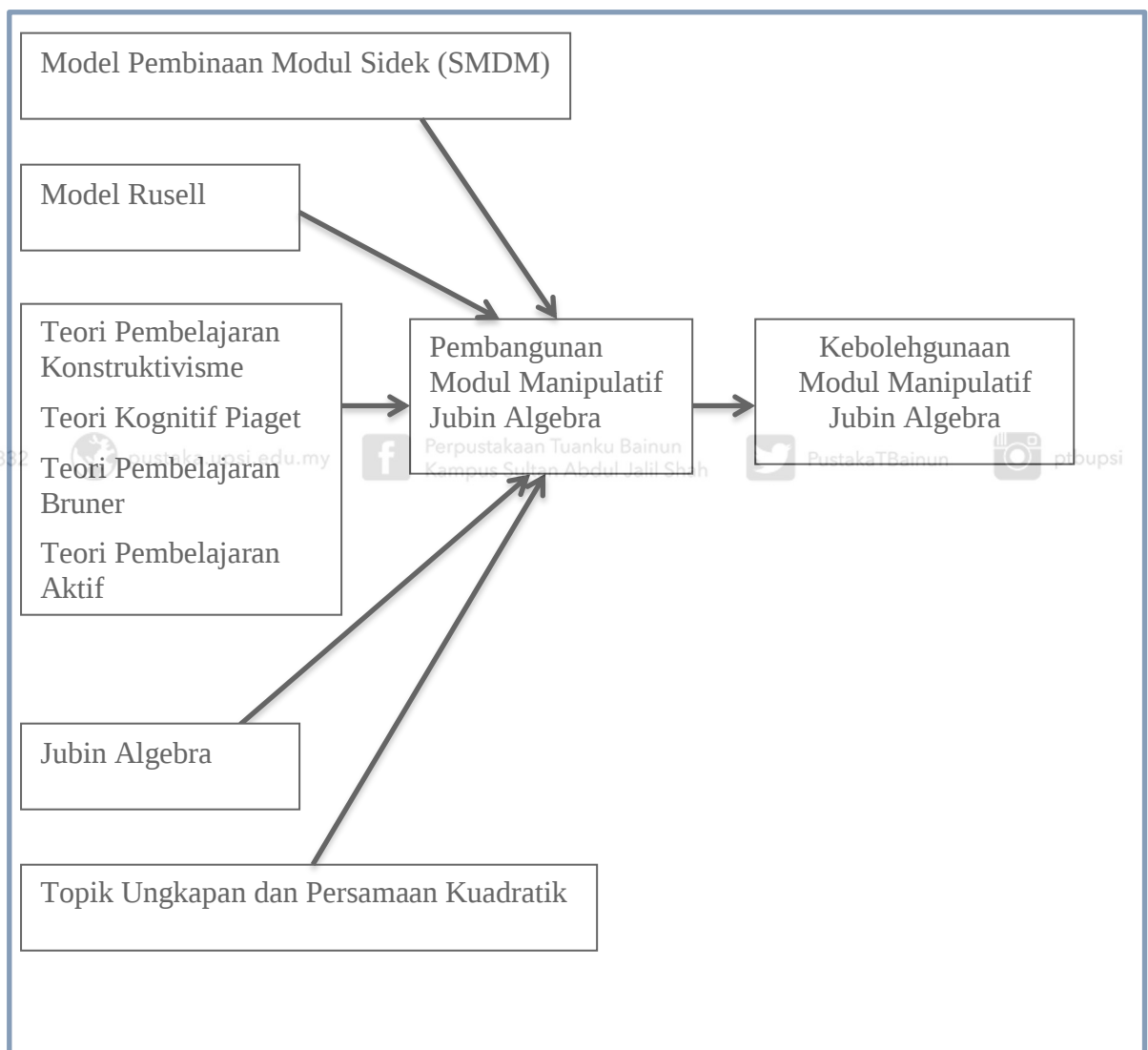
Kaedah konvensional ini memerlukan murid memahami konsep x^2 adalah hasil darab x dengan x , 2 ialah hasil darab 1 dengan 2 dan hasil tambah dua nombor ($1 \times x$ dengan $2 \times x$) ini mesti menghasilkan nilai $3x$. Kaedah Silang ini jika diperhatikan amat abstrak. Tiada peneguhan yang maujud dan manipulatif untuk membantu kefahaman murid. Kajian oleh Mohd Ariff (2007) ke atas 10 orang murid dalam menyelesaikan persamaan kuadratik mendapati sembilan murid melakukan kesilapan semasa melakukan pemfaktoran menggunakan kaedah silang. Menurut Chappell dan Struchens (2017) jika murid tidak berjaya didedahkan dengan idea dan hubungan dalam pemikiran algebra maka peluang untuk memahami algebra adalah terhad. Maka Chappell dan Struchens (2017) telah membina satu siri pengajaran polinomial menggunakan model konkrit yang terdiri daripada cip berwarna dan jubin algebra untuk membantu murid mewakili konsep yang abstrak kepada sesuatu yang konkrit. Oleh itu, pengkaji ingin membangunkan satu modul manipulatif untuk topik Ungkapan dan Persamaan Kuadratik menggunakan model konkrit jubin algebra. Penggunaan jubin algebra adalah sebagai alat untuk mewujudkan hubungan di antara bahan yang konkrit dengan perwakilan algebra yang abstrak (Schlosser, 2010).

1.4 Kerangka Konsep Kajian

Pembangunan Modul Manipulatif Jubin Algebra ini menekankan lima perkara iaitu Model Pembinaan Modul Sidek (SMDM), Model Rusell, Teori-teori Pembelajaran, Jubin Algebra dan topik Ungkapan dan Persamaan Kuadratik seperti Rajah 1.2. Modul yang telah berjaya dibangunkan seterusnya diuji kebolehgunaannya terhadap murid berprestasi sederhana dan rendah. Pembangunan modul adalah berasaskan



SMDM dan Model Rusell. Modul ini dibangunkan untuk digunakan dalam topik Ungkapan dan Persamaan Kuadratik manakala jubin algebra digunakan sebagai bahan konkrit yang dimanipulasi untuk memberikan kefahaman terhadap konsep-konsep dalam topik Ungkapan dan Persamaan Kuadratik. Aktiviti-aktiviti dalam modul dibangunkan berdasarkan teori-teori pembelajaran yang bersesuaian.



Rajah 1.2. Kerangka Konsep Kajian



1.5 Tujuan Kajian

Oleh kerana topik Ungkapan dan Persamaan Kuadratik ini sangat penting maka kajian ini dijalankan bertujuan untuk membangunkan Modul Manipulatif Jubin Algebra untuk murid Tingkatan Empat berpencaapaian sederhana dan rendah seterusnya menentukan kebolegunaan modul ini.

1.6 Objektif Kajian

Objektif kajian adalah seperti berikut:

1. Membangunkan Modul Manipulatif Jubin Algebra bagi murid berpencaapaian sederhana dan rendah.
2. Menguji kebolegunaan Modul Manipulatif Jubin Algebra.



1.7 Persoalan Kajian

Kajian ini bertujuan secara spesifik untuk menjawab persoalan kajian seperti berikut:

1. Apakah Modul Manipulatif Jubin Algebra sah?
2. Apakah Modul Manipulatif Jubin Algebra boleh dipercayai?
3. Apakah Modul Manipulatif Jubin Algebra boleh digunakan dalam PdP topik Ungkapan dan Persamaan Kuadratik?





1.8 Kepentingan Kajian

Oleh kerana topik Ungkapan dan Persamaan Kuadratik ini sangat penting untuk penguasaan dalam bidang algebra, maka kajian ini adalah penting kepada murid dan guru.

1.8.1 Kepentingan Kepada Murid

Murid adalah pengguna akhir modul ini. Penggunaan modul ini dapat meningkatkan kefahaman murid terhadap algebra. Kefahaman yang baik terhadap algebra dapat menggalakkan pemikiran matematik di mana algebra dan pemikiran matematik berkait antara satu sama lain kerana ia melibatkan generalisasi dan pembinaan struktur (Robyn & Stacey, 2007).

Selain itu, murid yang melakukan aktiviti-aktiviti dalam modul ini terlibat dalam interaksi dua hala yang aktif sesama mereka dan guru bertepatan dengan fasa-fasa pembelajaran konstruktivisme yang diperkenalkan oleh Needham (1987).

1.8.2 Kepentingan Kepada Guru

Penggunaan Modul Manipulatif Jubin Algebra dalam PdP di kelas dapat menarik minat murid untuk belajar matematik. Menurut Noor Diyana Adilah (2012) pembelajaran algebra secara tradisional mementingkan pengiraan berbanding





pendekatan manipulatif yang mana tidak menyumbang kepada pemikiran algebra. Untuk memastikan PdP menarik, guru perlu mempunyai banyak pilihan kaedah untuk mengajar. Begitu juga topik Ungkapan dan Persamaan Kuadratik. Oleh kerana topik ini sangat abstrak di mana murid bermain dengan pemboleh ubah yang sukar diwakilkan dengan sesuatu secara nyata, maka pembangunan Modul Manipulatif Jubin Algebra ini dapat membantu guru untuk menjadikan modul ini sebagai satu pilihan kaedah untuk mengajar topik ini.

Selain itu, guru boleh menggunakan soalan atau latihan dalam modul ini sebagai aktiviti pengayaan setelah selesai topik Ungkapan dan Persamaan Kuadratik. Jika guru menghadapi kekangan masa untuk menghabiskan sukatan pelajaran, modul ini juga boleh digunakan sebagai modul untuk pembelajaran sendiri.



1.9 Batasan Kajian

Kajian ini menumpukan pembangunan modul untuk topik Ungkapan dan Persamaan Kuadratik sahaja. Walau bagaimanapun, di permulaan modul murid telah diperkenalkan dengan konsep penggunaan jubin algebra secara umum dan penggunaan jubin algebra untuk topik Ungkapan Algebra dan Persamaan Linear. Pengetahuan ini adalah penting untuk memberi pengalaman langsung kepada murid tentang asas penggunaan jubin algebra dan seterusnya murid dapat memanipulasi jubin algebra untuk topik Ungkapan dan Persamaan Kuadratik. Kajian ini melibatkan murid Tingkatan Empat berprestasi sederhana dan rendah di sebuah sekolah di daerah Klang, Selangor.





1.10 Definisi Istilah

Definisi istilah yang digunakan dalam kajian ini adalah seperti berikut:

1.10.1 Modul

Modul adalah aktiviti pengajaran dan pembelajaran (PdP) yang dinyatakan mengikut tempoh jangka masa pengajian, lengkap untuk suatu unit pembelajaran atau terdiri daripada beberapa unit pelajaran yang menunjukkan kesinambungan bahagian-bahagian tertentu dalam suatu mata pelajaran (Sidek & Jamaludin, 2005).

Modul juga merupakan satu bahan pelajaran yang boleh berdiri sendiri (Cox, Reynolds, Schuchardt, & Schunn, 2016). Mengikut Lee (2013), modul adalah suatu pakej PdP yang membincangkan suatu topik secara tersusun dan sistematik yang membantu murid menguasai hasil pembelajaran yang diharapkan. Dalam kajian ini modul didefinisikan sebagai satu unit bahan PdP lengkap untuk topik Ungkapan dan Persamaan Kuadratik. Modul ini boleh digunakan sendiri oleh murid atau dengan bimbingan guru.

1.10.2 Manipulatif

Manipulatif adalah objek konkrit yang digunakan untuk membantu murid memahami konsep (Goins, 2001). Manipulatif memberi suatu cara yang konkrit untuk memberi panduan kepada murid melihat corak atau peraturan dalam sesuatu konsep berbanding





hanya membaca sesuatu simbol atau kaedah yang abstrak (Moyer & Jones, 2004). Bahan manipulatif matematik adalah objek yang boleh dikendalikan secara individu di mana ia dapat membangunkan secara sedar atau tidak sedar pemikiran matematik (Swan & Marshall, 2010).

1.10.3 Jubin Algebra

Jubin algebra mengandungi segi empat sama yang kecil, segi empat sama yang besar dan segi empat tepat. Jubin berunit 1 diwakilkan dengan segi empat sama yang kecil, jubin x^2 diwakili oleh segi empat sama yang besar dan segi empat tepat mewakili nilai x . Sisi jubin x^2 adalah sama dengan panjang jubin x dan lebar jubin x adalah sama dengan jubin berunit 1 (Leitze & Kitt, 2000).



1.10.4 Modul Manipulatif Jubin Algebra

Modul yang dibangunkan oleh penyelidik menggunakan jubin algebra sebagai objek fizikal yang membantu murid memahami konsep Ungkapan dan Persamaan Kuadratik. Modul ini dibangunkan untuk topik Ungkapan dan Persamaan Kuadratik di dalam Sukatan Pelajaran Matematik Tingkatan Empat. Modul dibangunkan berasaskan SMDM. Modul ini mempunyai dua peringkat dalam pembinaan sesuatu modul iaitu peringkat pertama menyediakan draf modul dan peringkat kedua mencuba dan menilai modul. Jubin Algebra yang digunakan dalam modul ini merupakan jubin berunit 1 yang berbentuk segi empat sama berwarna biru dan yang berunit -1





berwarna merah. Jubin algebra x^2 berbentuk segi empat sama berwarna hijau dan merah untuk $-x^2$. Jubin algebra bernilai x pula berwarna kuning dan berwarna merah untuk nilai $-x$. Jubin ini berbentuk segi empat tepat. Panjang sisi jubin ini adalah sama dengan panjang jubin x^2 dan lebarnya sama dengan jubin berunit 1. Modul ini dibangunkan untuk kegunaan murid Tingkatan Empat berprestasi sederhana dan rendah. Modul ini juga boleh digunakan oleh guru sebagai bahan bantu mengajar Topik Ungkapan dan Persamaan Kuadratik.

1.10.5 Murid Berprestasi Sederhana dan Rendah

Murid berprestasi rendah pula ditakrifkan sebagai murid yang mendapat markah

kurang daripada 40% dalam ujian matematik (Muhamad Hafizhuddin, 2016).

Mengikut Sistem Analisis Peperiksaan Sekolah (SAPS) (sapsnkra, 2018), Julat Gred

Markah Menengah Atas adalah seperti Jadual 1.1:

Jadual 1.1

Julat Gred Markah Menengah Atas (MA) 2016

Julat Markah	Gred	Catatan
90- 100	A+	Cemerlang Tertinggi
80- 89	A	Cemerlang Tinggi
70- 79	A-	Cemerlang
65- 69	B+	Kepujian Tertinggi
60- 64	B	Kepujian Tinggi
55- 59	C+	Kepujian Atas
50- 54	C	Kepujian
45- 49	D	Lulus Atas
40- 44	E	Lulus
0-39	G	Gagal
TH	TH	Tidak Hadir

Sumber: SAPS NKRA, (2018) Kementerian Pendidikan Malaysia.





Murid berprestasi sederhana dan rendah untuk kajian ini ialah murid yang mendapat gred C+, C, D, E dan G dalam Ujian Sumatif 1 Matematik Tingkatan Empat.

1.10.6 Topik Ungkapan dan Persamaan Kuadratik

Topik ini diajar dalam Sukatan Pelajaran Matematik KBSM Tingkatan Empat. Topik ini adalah topik kedua dalam sukatan pelajaran. Pengetahuan sedia ada untuk topik ini ialah Ungkapan Algebra dan Persamaan Linear yang telah dipelajari oleh murid semasa di Tingkatan Satu, Dua dan Tiga. Terdapat empat objektif pembelajaran yang hendak dicapai untuk topik ini iaitu (i) memahami konsep ungkapan kuadratik, (ii) memfaktorkan ungkapan kuadratik, (iii) memahami konsep persamaan kuadratik dan (iv) memahami serta menggunakan konsep punca persamaan kuadratik untuk menyelesaikan masalah.

1.11 Rumusan

Kajian ini adalah untuk membangunkan dan melihat kebolegunaan Modul Manipulatif Jubin Algebra untuk murid Tingkatan Empat yang berprestasi sederhana dan rendah. Bab seterusnya membincangkan mengenai kajian lepas yang berkaitan di dalam dan luar negara.

