



**KESAN STRATEGI PENGGUNAAN KALKULATOR MODEL VIKAT
TERHADAP PENCAPAIAN PENAMBAHAN DAN PENOLAKAN
PECAHAN MURID TAHUN 4**

THANGARANI A/P MUNUSAMY



**DISERTASI INI DIKEMUKAKAN BAGI MEMENUHI SYARAT
UNTUK MEMPEROLEH IJAZAH SARJANA PENDIDIKAN (MATEMATIK)
(MOD PENYELIDIKAN DAN KERJA KURSUS)**

**FAKULTI SAINS DAN MATEMATIK
UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS**

2018





ABSTRAK

Kajian ini bertujuan membina Kalkulator Model Vikat dan menilai kesan strategi penggunaannya terhadap pencapaian murid tahun 4 dalam topik penambahan dan penolakan pecahan. Kajian ini menggunakan model reka bentuk Hannafin dan Peck (1988) bagi fasa pertama iaitu fasa pembangunan. Kalkulator Model Vikat dibina dan telah dinilai kesahan oleh empat orang guru dan diuji kebolehpercayaannya. Fasa kedua kajian ialah penggunaan Kalkulator Model Vikat dalam pengajaran dan pemudahcaraan ke atas 25 orang murid kumpulan eksperimen. Fasa ketiga kajian menganalisis keberkesanaan Kalkulator Model Vikat menggunakan reka bentuk kuasi eksperimen ujian pra dan pasca kumpulan eksperimen yang terdiri daripada 25 orang murid tahun 4 di sebuah sekolah di Daerah Batang Padang, Perak. Data dikumpulkan menggunakan instrumen ujian pra dan ujian pasca. Data dianalisis menerusi ujian-t bagi menentukan perbezaan murid antara kumpulan kawalan dan kumpulan eksperimen. Dapatan kajian menunjukkan bahawa terdapat perbezaan yang signifikan min ujian pasca antara kumpulan kawalan dan kumpulan eksperimen ialah 7.36 dengan nilai $[t=2.953, p < 0.05]$. Ujian-t juga menunjukkan bahawa wujud kesan yang signifikan antara ujian pra dan ujian pasca bagi kumpulan kawalan ialah 22.28 dengan nilai $[t=-6.687, p < 0.05]$ serta ujian pra dan ujian pasca bagi kumpulan eksperimen ialah 29.68 dengan nilai $[t=-11.68, p < 0.05]$. Kesimpulannya, Kalkulator Model Vikat yang dibina ini dapat meningkatkan pencapaian murid tahun 4 dalam topik penambahan dan penolakan pecahan. Implikasinya, strategi penggunaan Kalkulator Model Vikat bersesuaian digunakan dalam pengajaran dan pemudahcaraan untuk membantu guru matematik dalam meningkatkan pencapaian murid bagi topik penambahan dan penolakan pecahan.





THE EFFECTS OF STRATEGY USING CALCULATOR MODEL VIKAT IN TOPIC ADDITION AND SUBTRACTION OF FRACTION TOWARDS ACHIEVEMENT OF YEAR 4 PUPILS

ABSTRACT

This study aims to build a Calculator Model Vikat and assess the effect of its use in achieving year 4 pupil's achievements in the topic of addition and subtraction of fractions. This study uses the instructional design model of Hannafin and Peck (1988) as the first phase is development phase. Calculator Model Vikat was built and has been evaluated by four teachers and tested for its reliability. The second phase of the study was the effect using the Calculator Model Vikat in teaching and learning on 25 experimental group of pupil's. The third phase of the study analyzed the effective of the Calculator Model Vikat using a quasi-experimental design on experimental group which include 25 pupils in year 4 at a school in the District of Batang Padang, Perak. Data were collected using pre test and post test instruments. The data were analyzed through the *t*-test to determine the differences between pupils of the control group and the experimental group. The findings show that there is a significant difference between the post-intervention test between the control group and the experiment group is 7.36 with the value [$t = 2.953, p < 0.05$]. The *t*-test also showed that there was a significant effect between the pre test and the post test for the control group was 22.28 with [$t = -6.687, p < 0.05$] and pre and post test for the experiment group was 29.68 with [$t = 11.68, p < 0.05$]. In conclusion, the built of Calculator Model Vikat can improve the achievement of year 4 pupils in the topic of addition and subtraction of fractions. The implication of the strategy using Calculator Model Vikat appropriate in helping mathematics teacher to improve pupil achievement in topic addition and subtraction of fraction.



KANDUNGAN

MUKA SURAT

PENGAKUAN	ii
PENGHARGAAN	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
KANDUNGAN	vi
SENARAI JADUAL	xi
SENARAI RAJAH	xiii
SENARAI SINGKATAN	xv
SENARAI LAMPIRAN	xvi

BAB I	PENDAHULUAN	1
1.1	Pengenalan	1
1.2	Latar Belakang Kajian	4
1.3	Penyataan Masalah	5
1.4	Tujuan Kajian	11
1.5	Objektif Kajian	11
1.6	Soalan Kajian	12
1.7	Hipotesis Kajian	12
1.8	Kerangka Konseptual Kajian	13

1.9	Rasional Kajian	15
1.10	Kepentingan Kajian	16
1.11	Batasan kajian	17
1.12	Definisi Operasional	17
1.13	Rumusan	20

BAB II TINJAUAN LITERATUR 21

2.1	Pengenalan	21
2.2	Konsep dan Sejarah Pecahan	22
2.2.1	Konsep Pecahan	26
2.3	Kaedah Pengajaran Topik Pecahan di Malaysia	27
2.4	Kajian Model-Model Yang Berkaitan Pecahan	30
2.4.1	Model Hanaffin dan Peck	30
2.4.2	<i>Hand-Held Technology</i>	31
2.5	Kajian-Kajian Lepas Yang Berkaitan Pecahan	32
2.5.1	Bahan Bantu Mengajar (BBM) Dalam PdPc Pecahan	36
2.5.2	Pendekatan Menggunakan Perisian Dalam PdPc Pecahan	38
2.5.3	Pendekatan Menggunakan Kalkulator Dalam PdPc Pecahan	40
2.6	Rumusan	44

BAB III METODOLOGI KAJIAN 45

3.1	Pengenalan	45
3.2	Reka Bentuk Kajian	45
3.3	Lokasi Kajian	49

3.4	Populasi dan Persampelan	50
3.5	Instrumen Kajian	51
3.5.1	Soalan Ujian Pra dan Ujian Pasca	52
3.5.1.1	Skema Pemarkahan	53
3.5.2	Soal Selidik	55
3.5.3	Manual Penggunaan BBM Kalkulator Model Vikat	55
3.5.4	BBM Kalkulator Model Vikat	56
3.5.5	Lembaran Aktiviti Menggunakan BBM Kalkulator Model Vikat	57
3.5.6	Latihan Pengukuhan	57
3.6	Kajian Rintis	57
3.6.1	Kesahan	58
3.6.2	Kebolehpercayaan Instrumen	60
3.7	Ancaman Kesahan Dalam	61
3.8	Prosedur Kajian	63
3.9	Prosedur Pelaksanaan PdPc dengan Kalkulator Model Vikat dan Kaedah Konvensional	67
3.9.1	Orientasi Kajian:Taklimat	69
3.9.2	Pelaksanaan PdPc dengan Kalkulator Model Vikat dan Kaedah Konvensional	69
3.9.3	Ujian Pasca	73
3.10	Prosedur Analisis Data	74
3.11	Rumusan	75

BAB IV	KALKULATOR MODEL VIKAT	77
4.1	Pengenalan	77
4.2	Rekabentuk Pembinaan Kalkulator Model Vikat	79
4.2.1	Lakaran Pembinaan Kalkulator Model Vikat	79
4.2.2	Komponen-Komponen bagi Pembinaan Kalkulator Model Vikat	83
4.2.3	Cara Pembinaan Kalkulator Model Vikat	86
4.3	Algoritma	88
4.4	Fungsi Kekunci Kalkulator Model Vikat	92
4.5	Rumusan	95
 BAB V	 DAPATAN KAJIAN	 96
5.1	Pengenalan	96
5.2	Profil Murid	97
5.3	Analisis Kajian Tahap Pencapaian Matematik Murid dalam Ujian Pra dan Ujian Pasca Bagi Kumpulan Eksperimen Dan Kumpulan Kawalan	97
5.4	Pengujian Hipotesis	101
5.4.1	Hipotesis Pertama	101
5.4.2	Hipotesis Kedua	105
5.4.3	Hipotesis Ketiga	106
5.4.4	Hipotesis Keempat	108
5.4.5	Hipotesis Kelima	109
5.5	Rumusan	110



BAB VI	PERBINCANGAN, KESIMPULAN DAN CADANGAN	111
6.1	Pengenalan	111
6.2	Perbincangan Dapatan Kajian	111
6.3	Implikasi Dapatan Kajian	115
6.4	Cadangan Kajian Lanjutan	117
6.5	Rumusan	117
RUJUKAN		119
LAMPIRAN		127



**SENARAI JADUAL**

No. Jadual		Muka Surat
3.1	Analisis Pencapaian Matematik UPSR 2010-2015	50
3.2	Sumber Item Ujian Topik Pecahan	53
3.3	Skema Pemarkahan	54
3.4	Jadual Cronbach Alpha	60
3.5	Peruntukkan Sesi Sepanjang Kajian	67
3.6	Ringkasan Jadual Aktiviti Pelaksanaan PdPc dengan Kalkulator Model Vikat	70
3.7	Ringkasan Jadual Aktiviti Pelaksanaan PdPc dengan Kaedah Konvensional	72
3.8	Penentuan Tahap Berdasarkan Skor Min	75
5.1	Jadual Kumpulan Kawalan dan Kumpulan Eksperimen	97
5.2	Perbezaan min dan sisihan piawai pendekatan menggunakan Kalkulator Model Vikat dan Pendekatan Konvensional	98
5.3	Perbezaan Tahap Pencapaian Ujian Pra Kumpulan Eksperimen dan Ujian Pra Kumpulan Kawalan	99
5.4	Perbezaan Tahap Pencapaian Ujian Pasca Kumpulan Eksperimen dan Ujian Pasca Kumpulan Kawalan	100
5.5	Analisis Pembinaan Item Penilaian Aspek Teknikal	102
5.6	Analisis Pembinaan Item Terhadap Aspek Rekabentuk Kalkulator Model Vikat	103
5.7	Analisis Pembinaan Item Terhadap Penggunaan Kalkulator Model Vikat Dalam Aspek Interaktiviti Pengajaran.	104
5.8	Min dan Sisihan Piawaian pencapaian murid Kumpulan Eksperimen dan murid Kumpulan Kawalan Dalam Ujian Pra.	106





5.9	Skor min dan Sisihan Piawai Antara Murid Kumpulan Eksperimen Dan Murid Kumpulan Kawalan Dalam Ujian Pasca.	107
5.10	Min sisihan piawaian dan ujian-t sampel berpasangan bagi skor min pencapaian ujian matematik kumpulan eksperimen dalam ujian pra dan pasca	108
5.11	Min sisihan piawaian dan ujian-t sampel berpasangan bagi skor min pencapaian keseluruhan kumpulan kawalan dalam ujian pra dan pasca.	109





SENARAI RAJAH

No. Rajah		Muka Surat
1.1	Model Kerangka Kajian yang diadaptasikan daripada Model Reka Bentuk Hannafin Dan Peck (1988)	14
2.1	Egyptian Moscow Papyrus, Sumber: Copper (2009)	23
2.2	Egyptian Rhind Papyrus, Sumber: Copper (2009)	23
2.3	Egyptian Papyrus, Sumber: Belluck (2010)	25
3.1	Reka Bentuk Kajian	47
3.2	Kalkulator Model Vikat	56
3.3	Langkah-langkah Kajian	66
4.1	Telefon Mainan	79
4.2	Bahagian Luar Kalkulator Model Vikat	80
4.3	Lakaran Bahagian Atas Kalkulator Model Vikat	81
4.4	Lakaran Bahagian Dalaman Kalkulator Model Vikat	81
4.5	Lakaran Bahagian Tapak bawah Kalkulator Model Vikat	82
4.6	Lakaran Bahagian Luar Tapak Kalkulator Model Vikat	82
4.7	Papan kekunci sensor	83
4.8	Cip pemprosesan	83
4.9	Papan kekunci	84
4.10	Skrin paparan	84
4.11	Wayar merah dan hitam	85
4.12	Pemegang bateri AA	85





4.13	Bateri AA	85
4.14	Penyambungan Cip Pemrosesan dan Papan Kekunci Sensor	86
4.15	Wayar hitam dan merah disambungkan dengan cip Pemrosesan dan Pemegang Bateri AA	87
4.16	Papan kekunci diletakkan pada bahagian dalam Kalkulator Model Vikat	87
4.17	Fungsi kekunci Kalkulator Model Vikat	92
4.18	Cara menekan kekunci pengangka dan penyebut	93





SENARAI SINGKATAN

BBM	Bahan Bantu Mengajar
BPG	Bahagian Pendidikan Guru
CAN	<i>Calculator-Aware Number</i>
CAS	<i>Computer Algebra System</i>
DSKP	Dokumen Standard Kandungan Pelajaran
FPN	Falsafah Pendidikan Negara
GSTK	Gandaan Sepunya Terkecil
JSU	Jadual Spesifikasi Ujian
KBSR	Kurikulum Bersepadu Sekolah Rendah
KPM	Kementerian Pelajaran Malaysia
KSSR	Kurikulum Standard Sekolah Rendah
NCTM	<i>National Council of Teachers of Mathematics</i>
PBK	Pengajaran & Pembelajaran Berbantuan Komputer
PdPc	Pembelajaran dan Pemudahcaraan
PMR	Penilaian Menengah Rendah
PPK	Pusat Perkembangan Kurikulum
RPH	Rancangan Pengajaran Harian
SPM	Sijil Peperiksaan Malaysia
SPSS	<i>Statistical Package for the Social Sciences</i>
TIMSS	<i>Third International Mathematics and Science Survey</i>
UPSR	Ujian Pencapaian Sekolah Rendah



SENARAI LAMPIRAN

Muka Surat

A	Ujian Pra	127
B	Ujian Pasca	133
C	Latihan 1	139
D	Latihan 2	140
E	Latihan 3	141
F	Latihan 4	142
G	Latihan Pengukuhan	143
H	Manual Penggunaan Kalkulator Model Vikat Dalam Pembelajaran Penambahan dan Penolakan Pecahan	144
I	Kesahan Kalkulator Model Vikat	163
J	Kesahan Pakar Instrumen Kajian	190
K	Rancangan Pengajaran Harian (Kaedah Konvensional)	205
L	Rancangan Pengajaran Harian (Kaedah Penggunaan Kalkulator Model Vikat)	208
M	Pengkodan	211



N	Skema Jawapan	220
O	Jadual Spesifikasi Ujian	225
P	Surat Kebenaran Menjalankan Kajian	226





BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Pengenalan

Matematik ialah salah satu subjek penting dan teras di peringkat sekolah. Murid perlu menguasai operasi asas dalam matematik yang terkandung dalam Kurikulum Standard Sekolah Rendah (KSSR). Berdasarkan Dokumen Standard Kurikulum Dan Pentaksiran (DSKP), matlamat KSSR adalah untuk membina dan mengembangkan kefahaman murid dalam konsep nombor dan kemahiran asas mengira. Selain itu, murid dapat menghargai kepentingan dan keindahan matematik. Matematik merupakan satu cabang ilmu yang seringkali dianggap sukar oleh murid-murid. Ramai murid tidak suka matematik dan menganggap matematik sukar dan membosankan. Istilah “matematik” menandakan suatu cabang ilmu yang kompleks (Nik Aziz, 1992). Hal ini menyebabkan masih ramai murid yang gagal menguasai kemahiran asas tambah, tolak, bahagi dan darab sekaligus lemah dalam menguasai pembelajaran yang lebih mendalam dalam matematik seperti nombor nisbah dan topik pecahan.





Salah satu topik yang sering menjadi masalah kepada murid sekolah rendah ialah topik Pecahan yang diperkenalkan sejak Tahun 1 seperti dalam DSKP. Perwakilan pecahan telah diterima sebagai suatu proses pembelajaran pecahan yang penting atas beberapa sebab, pertama, ia menggalakkan murid berfikir secara matematik. Pemikiran matematik dapat dikembangkan pada diri murid apabila mereka menterjemah dan menjelaskan konsep pecahan menggunakan pelbagai perwakilan (*National Council of Teachers of Mathematics*, 2000). Kedua, ia melatih murid sebagai seorang penyelesaian masalah yang fleksibel dan kreatif (Reys, Lindquist, Lambdin & Smith 2009). Ciri-ciri ini dapat dibina pada diri murid apabila mereka memilih, mengguna dan mengaitkan pelbagai perwakilan dengan konsep bagi menyelesaikan masalah pecahan. Ketiga, ia membolehkan murid memahami makna pecahan dengan lebih baik (Van de Walle, 2007). Makna pecahan yang tersirat di sebaliknya penggunaan nombor dan peraturan operasi dapat difahami dengan lebih jelas apabila murid memodelkan dan memanipulasikan perwakilan semasa menjelaskan idea pecahan.

Sebagai seorang guru matematik adalah menjadi tanggungjawab guru itu untuk mencari jalan penyelesaian atau pelbagai kaedah untuk menangani masalah yang dihadapi oleh murid semasa proses pembelajaran dan pemudahcaraan (PdPc). Mengajar matematik adalah satu tugas yang mencabar dan kompleks. Guru matematik yang berjaya harus mampu mengatasi dan menyelesaikan masalah PdPc dalam bilik darjah dengan bijaksana (Nik Aziz, 1996). Guru boleh menggunakan model dan contoh-contoh yang sesuai dalam pengajaran. Contoh-contoh yang diberikan haruslah mencukupi. Bilangan contoh-contoh dalam pengajaran dan aktiviti latihan sering kali kurang mencukupi untuk murid menguasai sesuatu konsep (Zakaria, Mohd Nordin, & Ahmad, 2007). Guru harus sentiasa mencuba kaedah baru dalam pengajarannya yang





dapat membantu murid dalam PdPc. Kaedah yang dipilih oleh guru harus berlandaskan teori dan amalan yang telah diutarakan oleh pengkaji terdahulu. Mereka telah menyarankan penggunaan salah satu teknik pengajaran topik pecahan iaitu menggunakan bahan bantu mengajar (BBM).

Aktiviti PdPc dengan BBM memberikan pelbagai kemudahan dalam subjek matematik kepada para guru serta murid. Antaranya, BBM seperti komputer, telefon pintar dan kalkulator dapat menarik minat ramai murid melalui gabungan elemen-elemen multimedia seperti teks, audio, animasi, gambar, grafik dan video yang mampu melahirkan persembahan yang menarik. Selain itu juga, elemen multimedia banyak membantu melancarkan proses PdPc di dalam bilik darjah dan meningkatkan kualiti sistem pendidikan. Multimedia adalah teknologi baru yang dapat memberikan banyak manfaat dalam pembangunan dunia pendidikan (Nor Iadah et al., 2005).

Antaranya, kajian Noraini (2003) menunjukkan penggunaan kalkulator dalam bilik darjah terbukti memberi kesan kepada peningkatan pencapaian matematik murid khususnya dari segi pemikiran logik dan kritis. Begitu juga kajian Kor & Lim (2003) mendapati penggunaan kalkulator dalam pengajaran & pembelajaran di bilik darjah meningkatkan pemahaman konsep. Ini disokong oleh kajian Ali Rosihan et al. (2003), iaitu penerokaan dan aplikasi dalam matematik yang menggunakan data sebagai model telah menunjukkan keupayaan kalkulator sebagai alat sokongan yang dapat memberi impak positif dalam proses PdPc matematik.

Oleh sedemikian, Kalkulator Model Vikat dibina untuk membantu murid memahami dengan lebih mudah dalam topik pecahan. Kalkulator Model Vikat boleh digunakan oleh guru matematik sebagai sebuah BBM di bilik darjah. Perkembangan





teknologi memberikan satu perubahan dalam pendidikan dengan penggunaan kalkulator yang dapat memberikan beberapa kebaikan berbanding pendidikan tradisional (Ab.Rahman & Baharuddin Aris, 2004).

1.2 Latar Belakang Kajian

Dalam pendidikan matematik, keupayaan komputer dan teknologi maklumat dapat membantu menyelesaikan banyak masalah pendidikan matematik. Penggunaan teknologi komputer juga dapat meningkatkan minat murid terhadap matematik dan dapat mengubah persepsi murid bahawa matematik merupakan subjek yang susah, membosankan dan melibatkan pengiraan sahaja atau dalam perkataan lain menggunakan kertas dan pensil sahaja (Palanisamy, 1984). Selain menggunakan komputer, Kalkulator Model Vikat juga merupakan salah satu lagi BBM yang boleh diintegrasikan dalam PdPc. Kalkulator Model Vikat ini merupakan sebuah alat *hand-held technology* masa kini yang mudah dibawa ke mana-mana sahaja baik oleh guru mahu pun murid. Kalkulator Model Vikat direka khas oleh pengkaji untuk topik pecahan. Kalkulator Model Vikat ini boleh digunakan bersama-sama dengan proses PdPc di dalam bilik darjah untuk meningkatkan pencapaian murid dalam matematik khususnya dalam topik pecahan. Tanggapan yang menyatakan bahawa kalkulator menjadikan murid malas mengira harus dielakkan kerana tanpa pengetahuan asas matematik murid tidak dapat menggunakan kalkulator dengan berkesan. Kalkulator sangat berguna untuk membantu murid meneroka cara matematik dan membuat kesimpulan (Noraini, 2001).

Di Malaysia, kajian penggunaan kalkulator dalam PdPc turut dijalankan. Kajian yang dijalankan mendapati bahawa penggunaan kalkulator memberi implikasi





positif terhadap sikap dan peningkatan pencapaian murid. Antaranya, kajian Noraini (2001) menunjukkan penggunaan kalkulator dalam bilik darjah terbukti memberi kesan kepada peningkatan pencapaian matematik murid khususnya dari segi pemikiran logik dan kritis. Penggunaan kalkulator dalam PdPc di bilik darjah dapat meningkatkan pemahaman konsep (Lim, Saleh, & Tang, 2007). Ini disokong oleh kajian Rahimi (2013), iaitu penerokaan dan aplikasi dalam matematik yang menggunakan data sebagai model telah menunjukkan keupayaan kalkulator sebagai alat sokongan yang dapat memberi impak positif dalam proses PdPc matematik.

Manakala Duffin (1994) pula menegaskan bahawa kemahiran pengiraan boleh diajar dengan mudah dan bermakna melalui penggunaan kalkulator. Kalkulator dapat menyumbangkan pelbagai kebaikan kepada proses pembelajaran matematik, iaitu berupaya mempertingkatkan usaha dan perhatian murid terhadap pemahaman konsep dan pemikiran kritis, membolehkan guru-guru mengajar topik-topik matematik secara lebih kreatif dan menyeronokkan serta pelbagai contoh boleh dihasilkan dengan cepat. Oleh sedemikian, penggunaan kalkulator ini membantu murid mengenali langkah dalam operasi asas dengan lebih mendalam. Dengan bantuan Kalkulator Model Vikat murid boleh menggunakan dengan mudah dan menggunakannya untuk menyemak jalan kerja pengiraan dan mendapat jawapan akhir dengan cepat dan tepat.

1.3 Pernyataan Masalah

Penambahan dan penolakan pecahan merupakan salah satu topik yang penting dalam sistem pendidikan di sekolah. Ini kerana penambahan dan penolakan pecahan bukan sahaja merupakan asas kepada kesinambungan pembelajaran matematik, malah topik itu juga merupakan landasan kepada pembelajaran mata pelajaran yang lain, di





samping sangat berguna dalam pelbagai konteks. Oleh itu, topik penambahan dan penolakan pecahan mula diperkenalkan kepada murid pada peringkat sekolah rendah dan menengah rendah di dalam negara mahu pun luar negara (Kementerian Pelajaran Malaysia, 2002, 2003, 2006a; National Council of Teachers of Mathematics, 2000). Walau bagaimanapun, ramai pengkaji (Mark, 2001; Perlwitz, 2005; Steffe, 2002; Suhaidah, 2006) menyatakan murid hanya tahu melakukan pengiraan algoritma tanpa mengetahui sebab pengiraan sebalik operasi yang dilakukan. Malahan Gregg dan Gregg (2007), Kalder (2007), dan Ma (1999) melaporkan bahawa guru yang mengajar matematik juga menghadapi kesukaran menjelaskan makna operasi pecahan.

Lantaran itu, pelbagai kajian telah dijalankan bagi menangani masalah dan memahami asas yang membentuk pemahaman penambahan dan penolakan pecahan dalam kalangan murid sekolah. Usaha ini mula dijalankan pada 1980an oleh kumpulan penyelidik Projek Nombor Rasional dan Perkadaran (Behr, Harel, Post, & Lesh, 1992) bagi mengenal pasti sub-konstruk pecahan dan perkaitan di antara sub-konstruk tersebut. Manakala dalam era 1990an pula, (Steffe, 1990) telah menjalankan pengajaran eksperimen bagi meninjau pengetahuan murid tentang pecahan dan keupayaan mereka membina pecahan tak wajar. Kajian yang telah dijalankan di luar negara itu penting kerana dapat menyumbang kepada pemahaman operasi pecahan dari aspek bidang ilmu, amalan pedagogi, mahupun psikologi pembelajaran.

Di Malaysia, aspek pemahaman penambahan dan penolakan pecahan juga penting untuk diberi perhatian kerana matlamat utama kurikulum matematik sekolah-sekolah adalah untuk membangunkan murid yang seimbang dari aspek pemahaman konsep dan penguasaan kemahiran (KPM, 2002, 2006). Terdapat beberapa guru dan ibu bapa berpendapat bahawa kebanyakan murid di sekolah mengalami masalah





dalam belajar operasi pecahan (Miller, 2003). Konsep dalam pembelajaran pecahan sebenarnya tidak sukar kerana pecahan juga sama dengan konsep matematik lain yang memerlukan kemahiran tambah, tolak, darab dan juga kemahiran mempermudah pecahan. Murid hanya cuba untuk menghafal cara kerja tanpa memahami konsep sebenar pecahan, mereka mungkin akan lupa dan menganggap kemahiran pecahan susah kerana ia mempunyai banyak peraturan dalam pengiraan. Hal ini akan menyebabkan murid belajar pecahan sekadar untuk lulus peperiksaan dan ilmu tidak dapat diaplikasikan ke dalam kehidupan seharian. Malahan, kemahiran pecahan ini sangat penting dalam kehidupan dan murid harus menguasai topik ini supaya dapat diaplikasikan dalam kehidupannya.

Satu kajian di Terengganu oleh Analisa, Rosseni dan Abdul Manaf (2012)

mendapati bahawa ramai murid membuat kesalahan dalam tajuk pecahan kerana kurang memahami konsep pecahan tersebut. Manakala kajian yang telah dilakukan oleh Maznah (2000), mendapati kesilapan yang sering dilakukan oleh murid dalam tajuk pecahan ialah tidak memudahkan pecahan dalam bentuk pecahan wajar. Selain itu, murid juga melakukan kesilapan dalam operasi penambahan pecahan.

Aktiviti penyelesaian masalah adalah bahagian terpenting dalam pendidikan matematik. Kebanyakan murid melakukan kesalahan dalam matematik disebabkan tidak faham dan tidak menggunakan konsep sesuatu topik pembelajaran dengan betul. Laporan Cockcroft (1982) menegaskan bahawa masalah matematik harus diterjemahkan kepada sebutan dan bahasa matematik sebelum ianya diselesaikan. Langkah terjemahan seperti ini memerlukan fahaman yang lengkap terhadap struktur konsep yang terkandung dalam masalah tersebut. Keadaan ini telah menyebabkan kesukaran pembelajaran dalam kalangan sesetengah murid.





Selain itu, didapati ramai guru melihat matematik sebagai suatu ilmu yang tetap dan satu pengetahuan yang berurutan di mana ia paling berkesan dipelajari secara penghafalan, algoritma dan prosedur yang berulang-ulang (Nyaumwe, 2004). Kebanyakan guru matematik masih menggunakan pengajaran secara tradisional iaitu pengajaran secara penghafalan prosedur atau fakta dan menghafal langkah-langkah penyelesaian (Salleh, 2013).

Menurut Miller (2003), kaedah pengajaran guru *chalk-and-talk* kurang efektif dalam pengajaran matematik terutamanya untuk topik pecahan kerana topik pecahan ini lebih kepada konsep yang lebih abstrak. Jika guru ingin mengajar murid dengan lebih berkesan, guru perlu menggunakan cara alternatif dan model yang lebih bersifat kepada visual supaya murid dapat memahami pecahan dengan lebih mendalam. Selain daripada menggunakan buku teks, soalan dan latihan, guru menunjukkan pecahan dengan menggunakan gambar untuk mengira pecahan. Jika murid dapat menggambarkan pecahan dalam minda, maka konsep mereka akan jadi lebih konkrit dan bukannya hanya nombor semata-mata. Mereka boleh membuat anggaran sebelum mengira dan juga menjelaskan jawapan mereka setelah mereka mengira. Oleh yang demikian, kalkulator Model Vikat direka khas untuk pengajaran matematik supaya murid dapat menyelesaikan soalan pecahan dengan menggunakan imajinasi mereka.

Kajian yang dilakukan oleh Noraini (2001) juga menyokong bahawa kebanyakan murid menunjukkan sikap yang positif terhadap penggunaan kalkulator dalam pembelajaran. Guru-guru yang dibantu dengan teknologi seperti kalkulator grafik dan kalkulator saintifik mampu mencipta suasana positif dengan menggalakkan murid mengambil risiko intelektual tanpa takut untuk dikritik apabila membuat kesilapan (Brophy, 1990). Di Malaysia, terdapat rencana yang membincangkan isu





kalkulator serta menyokong dan menggalakkan penggunaan kalkulator di sekolah-sekolah pada tahun 1984 (Palanisamy, 1984).

Terdapat beberapa mitos (kepercayaan) dan ketakutan mengenai penggunaan kalkulator dalam matematik (Zaleha, 1989). Mitos yang pertama adalah jika murid menggunakan kalkulator, mereka tidak mahu belajar perkara asas. Satu kajian yang dijalankan di luar negara oleh Cockcroft pada awal tahun 1982, dilaporkan bahawa penggunaan kalkulator di sekolah rendah tidak akan menjejaskan kemampuan murid membuat pengiraan secara congak atau bertulis. Ini adalah kerana kalkulator tidak akan membantu seseorang yang tidak tahu memilih operasi yang sesuai. Mereka mesti terlebih dahulu mampu berfikir dalam menentukan operasi yang sesuai digunakan.

Mitos yang kedua ialah kalkulator membuatkan murid malas. Murid menggunakan kalkulator apabila menyelesaikan masalah menggunakan pemikiran intelek mereka dalam membuat penakulan, anggaran, pengujian idea dan penyelesaian masalah. Apabila kalkulator diguna bersesuaian dengan keadaan maka ia boleh meningkatkan pembelajaran (Cockcroft, 1982).

Mitos ketiga adalah murid sepatutnya belajar dengan cara yang betul sebelum menggunakan kalkulator. Kaedah pengiraan kertas-pensel hanya membantu sedikit sahaja murid memahami idea konsep pengiraan. Contoh yang nyata adalah kaedah darab songsang untuk pembahagian pecahan. Segelintir ibu bapa dan guru boleh menerangkan kenapa kaedah ini boleh diterima akal. Adalah penting teknik secara manual tidak harus diabaikan dan pengenalan kepada penerokaan adalah yang terbaik tanpa menggunakan kalkulator. Guru perlu memainkan peranan dalam menyediakan keperluan penerokaan di dalam bilik darjah (Cockcroft, 1982).





Mitos yang terakhir adalah murid akan terlalu bergantung kepada kalkulator. Kalkulator adalah satu alat dimana ia adalah untuk memudahkan murid bukannya digunakan untuk mengira pengiraan yang paling senang atau ia digunakan sepanjang masa walaupun untuk satu tugas yang tidak mencabar. Adalah penting bagi murid untuk mahir dalam fakta asas, pengiraan secara mental dan juga pengiraan secara manual. Jika kemahiran seperti pengiraan secara mental adalah objektif di dalam pembelajaran, penggunaan kalkulator perlu dihadkan. Apabila murid belajar kemahiran penting mengira tanpa kalkulator, mereka akan menggunakan kalkulator mengikut kesesuaian (Cockcroft, 1982).

Walaupun terdapat beberapa mitos yang memberikan pandangan negatif terhadap penggunaan kalkulator namun begitu penggunaan kalkulator membolehkan murid mempelajari matematik secara lebih bermakna. Hal ini kerana penggunaan kalkulator dalam PdPc dapat memberikan murid berfikir, menimba pengalaman, mengalami keseronokan dalam memahami konsep-konsep asas matematik dengan kalkulator (Fine & Fleener, 1994). Justeru itu, murid akan dapat menghayati matematik sebagai satu mata pelajaran yang tidak menjemukan dan tidak berbentuk statik.





1.4 Tujuan Kajian

Kajian ini bertujuan untuk mengenalpasti tahap pencapaian murid tahun 4 dalam topik penambahan dan penolakan pecahan. Tumpuan diberikan kepada langkah yang digunakan oleh subjek kajian untuk mendapatkan penyelesaian kepada soalan yang diberikan dengan menggunakan Kalkulator Model Vikat. Tumpuan juga adalah bagi mengenalpasti cara penyelesaian dalam topik penambahan dan penolakan pecahan oleh murid mengikut bimbingan guru yang kebanyakannya mengajar menjawab soalan dan bukannya menerapkan konsep pecahan.

1.5 Objektif Kajian

Kajian ini secara terperinci ingin mencapai objektif berikut:



1. Membina Kalkulator Model Vikat dalam topik penambahan dan penolakan pecahan.
2. Mengenal pasti kesan strategi penggunaan Kalkulator Model Vikat terhadap pencapaian penambahan dan penolakan pecahan murid Tahun 4.
3. Mengenal pasti perbezaan pencapaian antara murid yang menjalani proses PdPc dengan menggunakan Kalkulator Model Vikat dan kaedah konvensional.





1.6 Soalan Kajian

Bagi mencapai tujuan dan objektif kajian ini, persoalan kajian seperti berikut:

1. Adakah pembinaan Kalkulator Model Vikat sesuai dalam topik penambahan dan penolakan pecahan?
2. Adakah terdapat perbezaan skor ujian pra bagi kumpulan eksperimen dengan kumpulan kawalan?
3. Adakah terdapat perbezaan skor ujian pasca bagi kumpulan eksperimen dan kumpulan kawalan?

1.7 Hipotesis Kajian



Bagi mencapai tujuan dan objektif kajian ini, empat hipotesis nul (H_0) dikemukakan:

1. H_{01}

Tidak terdapat perbezaan penggunaan Kalkulator Model Vikat dalam topik penambahan dan penolakan pecahan.

2. H_{02}

Tidak terdapat perbezaan yang signifikan dalam perbezaan skor ujian pra bagi kumpulan eksperimen dengan kumpulan kawalan.

3. H_{03}

Tidak terdapat perbezaan yang signifikan dalam perbezaan skor ujian pasca bagi kumpulan eksperimen dengan kumpulan kawalan.





4. Ho₄

Tidak terdapat perbezaan signifikan dalam perbezaan skor ujian pra dan ujian pasca bagi kumpulan eksperimen.

5. Ho₅

Tidak terdapat perbezaan signifikan dalam perbezaan skor ujian pra dan ujian pasca bagi kumpulan kawalan.

1.8 Kerangka Konseptual Kajian

Proses pembelajaran aktif ditakrifkan sebagai suatu proses di mana murid diberikan autonomi untuk mengawal halatuju pembelajaran (Chu et al., 2014). Aktiviti pembelajaran yang dikaitkan dengan pembelajaran aktif adalah seperti pembelajaran aktif seperti penerokaan, perbincangan kumpulan kecil, pembelajaran secara kolaboratif dan penyelesaian masalah. Pembelajaran secara pasif pula seperti aktiviti menyoal soalan tertutup, latihan dan aplikasi maklumat yang telah diterangkan. Pembelajaran aktif melibatkan pemikiran mendalam dan membantu murid mencipta struktur mental yang kekal (Noraini, 2010). Menurut Godson (2008) dan Kee, Aun dan Sam (2008) penggunaan BBM dapat membantu guru melaksanakan pembelajaran aktif dalam bilik darjah.

Rajah 1.1 menunjukkan kerangka konseptual kajian yang menguji kesan penggunaan Kalkulator Model Vikat terhadap pencapaian. Menurut Jamalludin dan Zaidatun (2003) kajian ini berdasarkan Model Reka bentuk Instruksi Bersistem Hannaffin dan Peck (1988) yang membahagikan proses pembangunan Kalkulator Model Vikat kepada 3 fasa iaitu:



1. Fasa Pertama: Pembinaan Kalkulator Model Vikat.
2. Fasa Kedua : Penggunaan Kalkulator Model Vikat dalam bilik darjah.
3. Fasa Ketiga : Analisis keberkesanan pelaksanaan Kalkulator Model Vikat

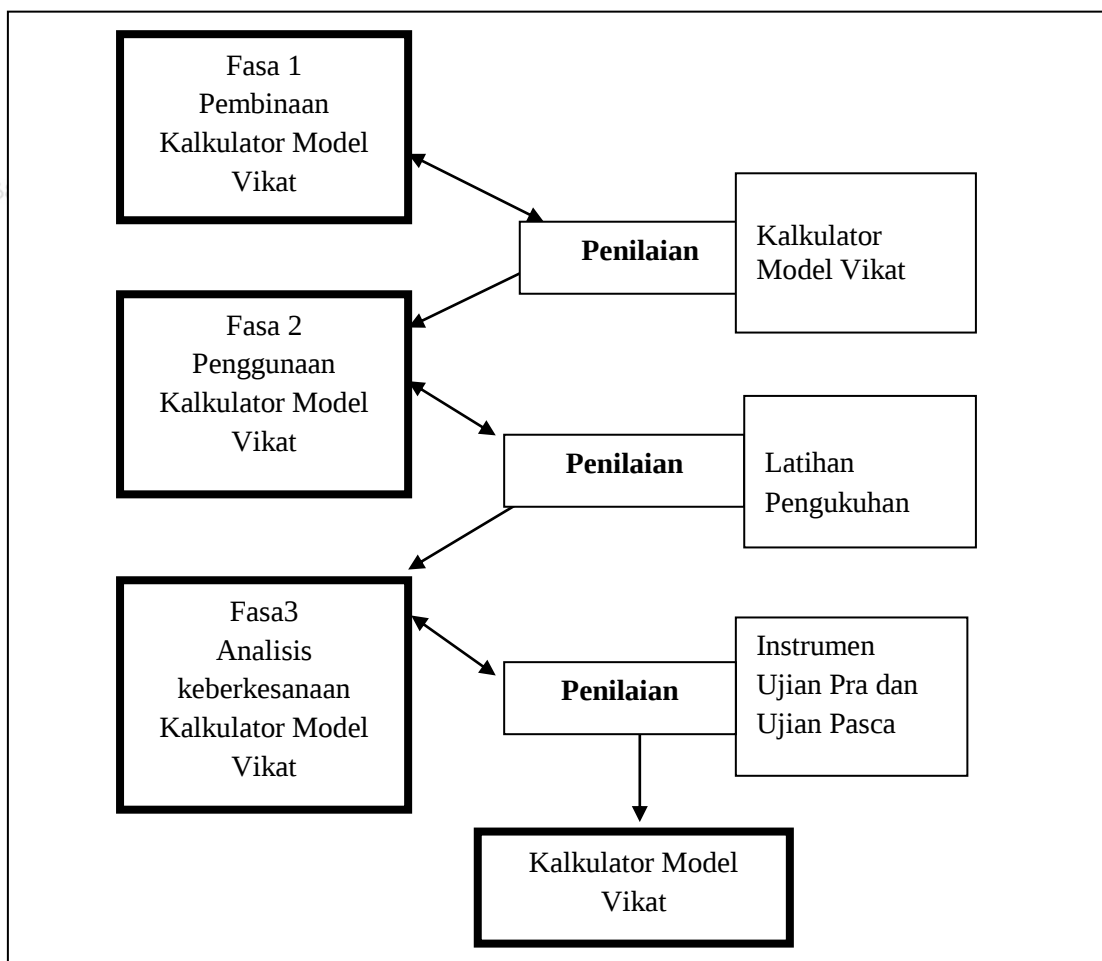
iaitu terhadap:

i) penambahan dua pecahan wajar dengan penyebut sama hingga 10

ii) penambahan dua pecahan wajar penyebut tak sama hingga 10

iii) penolakan dua pecahan wajar dengan penyebut sama hingga 10

iv) penolakan dua pecahan wajar penyebut tak sama hingga 10.



Rajah 1.1 Model Kerangka Konseptual Kajian yang diadaptasikan daripada Model Reka Bentuk Hannafin Dan Peck (1988)



Kajian ini adalah berbentuk penyelidikan dan pembangunan (*research and development*). Kajian ini melibatkan proses pembinaan Kalkulator Model Vikat yang digunakan untuk mencapai hasil pembelajaran. Kalkulator Model Vikat dibina oleh penyelidik sendiri dan diuji keberkesanannya dalam meningkatkan pencapaian murid dalam pembelajaran penambahan dan penolakan pecahan. Seterusnya dengan kefahaman konsep tersebut, murid dapat mengaplikasi kefahaman mereka bagi menjawab item yang melibatkan operasi penambahan dan penolakan.

Murid-murid dipilih dari sebuah sekolah kebangsaan di Perak. Murid-murid ini mempunyai tahap pencapaian yang sama. Murid-murid ini dibahagikan kepada dua kumpulan iaitu kumpulan eksperimen dan kumpulan kawalan. Kajian ini mengandungi dua pemboleh ubah iaitu pemboleh ubah bersandar dan tidak bersandar. Pemboleh ubah tidak bersandar diwakili oleh strategi pengajaran dalam PdPc topik penambahan dan penolakan pecahan. Manakala pemboleh ubah bersandar ialah pencapaian murid tahun 4 dalam topik penambahan dan penolakan pecahan. Dua strategi pengajaran digunakan iaitu proses PdPc menggunakan Kalkulator Model Vikat dan kaedah konvensional.

1.9 Rasional Kajian

Rasional kajian ini ialah untuk membina Kalkulator Model Vikat bagi topik pecahan dalam meningkatkan pencapaian murid tahun 4 dalam operasi penambahan dan penolakan pecahan. Pembinaan Kalkulator Model Vikat dapat membantu murid dalam menyelesaikan masalah dalam penambahan dan penolakan pecahan. Murid yang lemah dalam sub topik penambahan dan penolakan pecahan dapat dikurangkan.





Tambahan pula, markah pencapaian murid dalam sub topik penambahan dan penolakan pecahan boleh ditingkatkan dengan menggunakan Kalkulator Model Vikat.

1.10 Kepentingan Kajian

Hasil kajian ini sangat penting kepada guru matematik, murid dan juga penggubal kurikulum. Antaranya:

1. Kajian ini dapat memberi peluang kepada murid yang belum lagi dapat menguasai konsep penambahan dan penolakan dalam pecahan dan memberi alternatif baru kepada mereka menggunakan Kalkulator Model Vikat untuk membuat pengiraan dan seterusnya menyelesaikan masalah.
2. Guru dapat mempelbagaikan PdPc untuk menarik minat mereka yang lemah dan masih memerlukan BBM.
3. Murid berpeluang menggunakan Kalkulator Model Vikat ini untuk menjawab soalan dan membantu mereka dalam kemahiran matematik selain menggunakan BBM seperti kadbod dan kertas.
4. Dapatan kajian ini dapat dijadikan sebagai rujukan oleh pihak KPM untuk menilai keberkesanan Kalkulator Model Vikat sama ada berjaya meningkatkan pencapaian dalam kalangan murid. Dengan ini, pihak KPM dapat memastikan pelaburan ke atas Kalkulator Model Vikat adalah berbaloi dan dapat memenuhi aspirasi negara untuk melahirkan murid yang holistik, inovatif dan kreatif.





1.11 Batasan Kajian

Kajian ini mempunyai batasan seperti berikut:

1. Sampel kajian ini adalah terdiri daripada murid tahun 4 di sebuah sekolah di Daerah Batang Padang di Perak. Mereka ini bukan merupakan sampel perwakilan sebenar untuk sesuatu kawasan. Maka, hasil dapatan kajian ini tidak dapat digeneralisasikan kepada semua murid matematik tahun 4 Daerah Batang Padang di Perak.
2. Bilangan sampel murid adalah terhad. Mereka merupakan kumpulan tunggal yang diberi pendedahan dan latihan dalam penggunaan Kalkulator Model Vikat dalam meningkatkan pencapaian mereka dalam topik penambahan dan penolakan pecahan.
3. Dalam kajian mungkin wujud kesukaran untuk mengawal pembolehubah luar yang mengawal tujuan sebenar kajian, contohnya maklumat palsu yang mungkin diberi oleh sampel kajian.

1.12 Definisi Operasional

Pecahan

Pecahan ialah nombor yang mewakili sebahagian daripada keseluruhan atau sekumpulan benda. Pecahan terawal adalah salingan integer-integer yang menggunakan simbol mewakili satu perdua, satu pertiga, satu perempat, dan seterusnya. Menurut Kamus Dewan Edisi Keempat pecahan bermaksud "kasar". Pecahan ini terdiri daripada satu pengangka dan satu penyebut, pengangka mewakili beberapa bahagian sama dan penyebut menunjukkan berapa banyak bahagian-bahagian tersebut yang membentuk keseluruhan. Sebagai contoh dalam pecahan $\frac{3}{4}$,





pengangka, 3, menunjukkan 3 bahagian sama, sementara penyebut, 4, menunjukkan yang 4 bahagian yang membentuk keseluruhan. Dari sudut operasi pula, Nik Aziz (1996) mentakrifkan pecahan sebagai nombor (sama ada suatu nombor nyata atau subset bagi nombor nyata), angka (simbol atau ungkapan), pasangan tertib (sama ada ditulis dalam bentuk (a, b) atau $a:b$ atau a/b), pembahagian, nisbah, operator, pendaraban (endaraban dengan satu bahagian atau satu pecahan).

Pecahan Wajar

Pecahan wajar apabila nilai mutlak pengangka adalah kurang dari nilai mutlak penyebut; yang menjadikan nilai mutlak keseluruhan pecahan kurang daripada 1.

Pecahan Tak Wajar

Pecahan wajar akan menjadi pecahan tak wajar apabila nilai mutlak pengangka adalah lebih besar atau sama dengan nilai mutlak penyebut (contoh. $\frac{9}{7}$).

Manipulatif

Menurut Kamus Dewan Edisi Keempat manipulatif ialah bahan atau item yang murid gunakan untuk menyokong pembelajaran secara pengalaman hands-on, praktikal (pembelajaran berasaskan pengalaman).

Bahan Manipulatif

Menurut Heddens (2001) bahan manipulatif ialah model konkrit yang melibatkan konsep matematik, menarik kepada beberapa deria serta boleh disentuh dan digerakkan oleh murid-murid. Pada masa sekarang, bahan manipulatif digunakan dalam pengajaran matematik telah diterima dan boleh diguna pakai sebagai satu kaedah yang akan membantu murid-murid belajar matematik dengan lebih bermakna.





Pendek kata, bahan manipulatif membantu murid-murid membina imej mental yang lebih jelas untuk memahami idea-idea dan konsep-konsep matematik Heddens (2001)

Pendekatan manipulatif

Pendekatan manipulatif merupakan pendekatan pembelajaran yang menggunakan bahan manipulatif sebagai media pembelajaran. Menurut Dienes (1990), bahan manipulatif merupakan bahan bantu pembelajaran yang dapat dimanipulasi oleh murid seperti dipegang, dipasang, dilipat, dibalik, dipotong, digeser, dipindah, dipilah, dikelompokkan atau diklasifikasikan ertinya bahan itu dapat dimainkan dengan tangan. Jadi murid diberi pelbagai jenis bahan konkrit sebagai representasi konkrit dari sesuatu yang abstrak atau konsep yang baru.

Kalkulator Model Vikat

Kalkulator Model Vikat merupakan suatu BBM yang digunakan untuk mengajar topik pecahan. Kalkulator Model Vikat merupakan bahan manipulatif yang dapat memberikan motivasi terhadap pembelajaran matematik secara mendalam dan berterusan. Ia juga dapat membekalkan murid cara yang lebih mudah dan berkesan untuk membuat penyelesaian masalah.

Pencapaian

Pencapaian merujuk kepada ukuran peratusan skor hasil ujian pengesanan terhadap kefahaman konsep dan penyelesaian masalah terhadap tajuk penambahan dan penolakan pecahan yang ditentukan berasaskan hasil pembelajaran, berdasarkan masa yang telah ditetapkan semasa Ujian Pra dan Ujian Pasca. Kedua-dua Ujian Pra dan Ujian Pasca ini dijawab menggunakan pensel/pen dan Kalkulator Model Vikat sahaja. Tajuk yang diuji ialah tajuk penambahan dan penolakan pecahan.





Ujian Pra

Ujian ini menguji tahap pengetahuan murid terhadap penambahan dan penolakan pecahan yang akan dijalankan terhadap sampel selepas sampel melalui proses PdPc tentang tajuk Pecahan secara konvensional.

Ujian Pasca

Ujian ini meliputi isi kandungan yang serupa dengan Ujian Pra dan dijalankan terhadap sampel selepas berlangsungnya sampel melalui aktiviti menggunakan Kalkulator Model Vikat bagi topik penambahan dan penolakan pecahan dengan jumlah waktu dan markah yang sama seperti Ujian Pra.

1.13 Rumusan



Kajian penggunaan bahan manipulatif seperti Kalkulator Model Vikat merupakan satu kajian untuk membantu murid dalam meningkatkan kefahaman dan pencapaian mereka dalam penambahan dan penolakan nombor pecahan. Kajian ini dilakukan hasil penelitian daripada kajian-kajian lepas yang menggambarkan bahawa pecahan merupakan satu topik yang agak sukar diajar oleh guru dan sukar difaham oleh murid. Kekerapan murid melakukan kesalahan dalam operasi penambahan dan penolakan pecahan, tidak memahami konsep pecahan, sukar untuk mengaplikasikannya dalam kehidupan seharian dan sebagainya telah menarik minat penyelidik untuk mengkaji kaedah yang sesuai yang dapat membantu murid memahami konsep pecahan dan seterusnya dapat menyelesaikan masalah yang melibatkan penambahan dan penolakan pecahan.

