

PEMBANGUNAN DAN PENILAIAN KERANGKA  
PERWAKILAN VISUAL BAR TERHADAP  
PENCAPAIAN DALAM PENYELESAIAN  
MASALAH KEMAHIRAN BERFIKIR  
ARAS TINGGI MATEMATIK  
TAHUN 4

RAGU RAMASAMY

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS

2024

**PEMBANGUNAN DAN PENILAIAN KERANGKA PERWAKILAN VISUAL  
BAR TERHADAP PENCAPAIAN DALAM PENYELESAIAN MASALAH  
KEMAHIRAN BERFIKIR ARAS TINGGI MATEMATIK TAHUN 4**

**RAGU RAMASAMY**

**TESIS DIKEMUKAKAN BAGI MEMENUHI SYARAT UNTUK MEMPEROLEH  
IJAZAH DOKTOR FALSAFAH**

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

**2024**

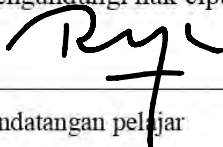


**INSTITUT PENGAJIAN SISWAZAH**  
**PERAKUAN KEASLIAN PENULISAN**

Perakuan ini telah dibuat pada 10 September 2024

**i. Perakuan pelajar :**

Saya, **RAGU RAMASAMY (P20161000958) FAKULTI SAINS DAN MATEMATIK** dengan ini mengaku bahawa disertasi/tesis yang bertajuk **Pembangunan dan Penilaian Kerangka Perwakilan Visual Bar Terhadap Pencapaian dalam Penyelesaian Masalah Kemahiran Berfikir Aras Tinggi Matematik Tahun 4** 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 se jelasnya dan secukupnya

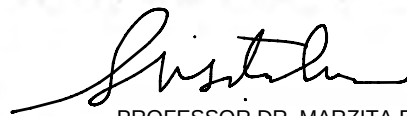
  
Tandatangan pelajar

**ii. Perakuan Penyelia:**

Saya, **PROF. DR. MARZITA PUTEH** dengan ini mengesahkan bahawa hasil kerja pelajar yang bertajuk **Pembangunan dan Penilaian Kerangka Perwakilan Visual Bar Terhadap Pencapaian dalam Penyelesaian Masalah Kemahiran Berfikir Aras Tinggi Matematik Tahun 4** dihasilkan oleh pelajar seperti nama di atas, dan telah diserahkan kepada Institut Pengajian Siswazah bagi memenuhi "[sebahagian=>mod B & C/sepenuhnya=>PhD & mod A]" syarat untuk memperoleh Ijazah **DOKTOR FALSAFAH PENDIDIKAN MATEMATIK.**

1 Julai 2024

Tarikh



PROFESSOR DR. MARZITA PUTEH  
Timbalan Naib Canselor (Akademik dan Antarabangsa)  
Tandatangan Penyelia  
Universiti Pendidikan Sultan Idris  
35900 Tanjong Malim  
Perak Darul Ridzuan



psi



UNIVERSITI  
PENDIDIKAN  
SULTAN IDRIS  
اوپريسي قنديدين سلطان ايدريس

SULTAN IDRIS EDUCATION UNIVERSITY

INSTITUT PENGAJIAN SISWAZAH /  
INSTITUTE OF GRADUATE STUDIESBORANG PENGESAHAN PENYERAHAN  
"[TESIS/DISERTASI/LAPORAN KERTAS PROJEK]"  
DECLARATION OF "[THESIS/DISSERTATION/PROJECT PAPER FORM]"

Tajuk / Title:

Pembangunan dan Penilaian Kerangka Perwakilan Visual Bar  
Terhadap Pencapaian dalam Penyelesaian Masalah Kemahiran  
Berfikir Aras Tinggi Matematik Tahun 4

No. Matrik /Matric's No.:

P20161000958

Saya / I:

Ragu Ramasamy

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**

(Tandatangan Pelajar/ Signature)

Tarikh: 1 Julai 2024

PROFESSOR DR. MARZITA PUTEH

Timbalan Naib Canselor (Akademik dan Antarabangsa)  
(Tandatangan Pemilik/Signature of Supervisor)  
35900 Tanjong Malim  
& (Nama & Canselor/Name & Official Stamp)

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.*



psi





## PENGHARGAAN

Bersyukur kepada Tuhan yang telah memberikan peluang bagi menuntut ilmu serta meneruskan perjalanan penyelidikan saya sehingga selesai bagi memperoleh Ijazah Doktor Falsafah (PhD) dalam bidang Pendidikan Matematik. Saya ingin mengambil peluang ini bagi merakamkan setinggi-tinggi penghargaan ucapan terima kasih yang tidak terhingga kepada penyelia saya Yang Berbahagia Prof. Dr. Marzita Puteh yang banyak membimbing saya, memberi ilmu dan memberi motivasi kepada saya agar dapat menamatkan pengajian saya dengan jayanya walaupun terdapat banyak halangan dan rintangan yang saya lalui. Penghargaan juga ingin saya rakamkan kepada penilai dalaman iaitu Yang Berbahagia Prof. Madya Dr. Mazlini Adnan serta Yang Berbahagia Prof. Madya Dr. Raja Noor Farah Azura Raja Ma'Amor Shah serta penilai luar atas bimbingan, nasihat, dorongan dan ilmu yang diberikan sepanjang perjalanan menuntut ilmu penyelidikan ini. Saya juga ingin mengucapkan ribuan terima kasih kepada ibu bapa yang dikasihi Ayahanda Ramasamy dan Bonda Theyvane atas doa dan bimbingan mereka. Tidak lupa isteri tersayang Vadsala yang banyak membantu saya bagi menamatkan pengajian saya. Tanpa pengorbanan beliau saya tidak mungkin akan tamatkan pengajian saya. Penghargaan juga buat permata hati saya Rieya yang sentiasa memahami saat-saat dan susah payah bersama. Cuma Tuhan sahaja yang boleh membalas segala bantuan dan dorongan yang mereka berikan. Saya juga ingin mengambil kesempatan ini bagi merakamkan penghargaan dan ucapan terima kasih saya kepada semua yang terlibat secara langsung dan tak langsung dalam kajian ini iaitu pensyarah-pensyarah universiti, pensyarah-pensyarah IPG, pegawai BPG, pegawai KPM, ketua panitia, guru-guru sekolah serta tidak lupa juga pada rakan-rakan serta murid-murid yang dikasihi. Akhir sekali saya ingin memohon agar Tuhan dapat membalas jasa baik semua yang terlibat secara langsung dan tidak langsung dalam menyempurnakan kajian ini. Diharap segala ilmu yang saya peroleh ini dapat disalurkan kepada jalan yang benar-benar memberikan manfaat kepada agama, bangsa serta negara.





## ABSTRAK

Kajian ini bertujuan membina dan menilai kerangka Perwakilan Visual Bar (PVB) bagi penyelesaian masalah berbentuk Kemahiran Berfikir Aras Tinggi (KBAT) matematik Tahun Empat. Kajian ini menggunakan pendekatan Reka Bentuk dan Pembangunan jenis I yang merangkumi tiga fasa untuk membangun dan menilai kerangka PVB. Dalam fasa pertama, iaitu fasa analisis keperluan, tahap KBAT murid telah diuji menggunakan instrumen ujian tahap KBAT matematik murid Tahun Empat dan temu bual terhadap guru berkaitan dengan isu dan cabaran dalam PdPc matematik, khususnya berkaitan dengan kemahiran penyelesaian masalah berbentuk KBAT dalam kalangan murid Tahun Empat. Dalam fasa yang kedua iaitu fasa reka bentuk dan pembangunan kerangka PVB, kaedah Fuzzy Delphi telah dipilih melibatkan seramai 13 orang pakar untuk mendapatkan persetujuan, kesepakatan dan kesahan terhadap konstruk kerangka yang dibangunkan. Dalam fasa ketiga iaitu fasa penilaian, kajian kuasi-eksperimental telah dijalankan di 2 buah sekolah di Daerah Bangsar-Pudu. Dapatan fasa analisis keperluan menunjukkan nilai min yang rendah bagi ujian tahap KBAT murid dengan nilai min 19.20 dan sisihan piawai 17.00. Seterusnya, dapatan kajian Fuzzy Delphi menunjukkan pakar telah bersetuju dan mencapai kesepakatan terhadap lima elemen dan dua belas sub elemen dengan dapatan setiap item melebihi 85% ke atas. Dapatan bagi kajian kuasi-eksperimental menunjukkan peningkatan nilai min hanya sebanyak 7.33 bagi kumpulan kawalan manakala kumpulan rawatan menunjukkan peningkatan sebanyak 23.95. Keputusan ini menunjukkan kumpulan rawatan menunjukkan peningkatan nilai min yang jauh lebih tinggi daripada kumpulan kawalan. Selain itu, temu bual bersama pakar iaitu guru yang mengajar matematik juga dijalankan bagi mendapatkan persepsi mereka terhadap kerangka PVB. Kesimpulannya penggunaan kerangka PVB dalam pembelajaran matematik dapat meningkatkan pencapaian murid dalam kemahiran penyelesaian masalah berbentuk KBAT dalam kalangan murid Tahun Empat. Implikasi kajian ini diharap dapat mengukuhkan teori dan amalan dalam PdPc matematik bagi membantu meningkatkan KBAT dalam kalangan murid-murid sekolah rendah.



## **DEVELOPMENT AND EVALUATION OF BAR VISUAL REPRESENTATIVES FOR PROBLEM SOLVING INVOLVING HOTS QUESTION FOR MATHEMATICS TEACHING AND LEARNING ACTIVITY**

### **ABSTRACT**

This study aims to develop and evaluate the Visual Bar Representation (VBR) framework for solving Higher Order Thinking Skills (HOTS) mathematical problems among year four pupils. This study adopts Type I Design and Development Research (DDR) which includes three phases. The first phase which is the needs analysis phase, HOTS level of the pupils was assessed using the Fourth Grade Mathematics HOTS Test instrument and the interviews conducted with teachers regarding issues and challenges in mathematics teaching and learning specifically related to HOTS problem-solving skills among Year Fourth pupils. Second phase is the design and development phase where the Fuzzy Delphi method was chosen involving 13 experts to obtain consensus regarding the constructed framework. In the third phase which is the phase of implementation and evaluation, the usability of the VBR was tested using a quasi-experimental study which was conducted in 2 schools at Bangsar-Pudu District. The findings from the needs analysis phase indicate a mean value for the pupils' HOTS test is 19.20 and a standard deviation of 17.00. This indicating that year four pupils HOTS levels are low. Furthermore, the Fuzzy Delphi study findings show that experts agreed and reached consensus on five elements and twelve sub-elements with each item exceeding 85% and above. Findings from the quasi-experimental study showed an increase in the mean score of only 7.33 for the control group, while the treatment group showed an increase of 23.95. This result indicates that the treatment group showed a significantly higher increase in the mean value compared to the control group. In addition, interviews with experts and mathematics teachers were conducted to obtain their perceptions on the VBR framework. In conclusion, the use of the VBR framework in mathematics learning can improve pupil's achievement in HOTS problem-solving skills among Year Four pupils. The implications of this study are expected to strengthen the theory and practice in mathematics teaching and learning to help enhance HOTS among primary school pupils.

## KANDUNGAN

### Muka Surat

|                                    |       |
|------------------------------------|-------|
| <b>PERAKUAN KEASLIAN PENULISAN</b> | ii    |
| <b>PENGESAHAN PENYERAHAN TESIS</b> | iii   |
| <b>PENGHARGAAN</b>                 | iv    |
| <b>ABSTRAK</b>                     | v     |
| <b>ABSTRACT</b>                    | vi    |
| <b>KANDUNGAN</b>                   | vii   |
| <b>SENARAI JADUAL</b>              | xiv   |
| <b>SENARAI RAJAH</b>               | xvi   |
| <b>SENARAI SINGKATAN</b>           | xvii  |
| <b>SENARAI LAMPIRAN</b>            | xviii |
| <b>BAB 1 PENGENALAN</b>            |       |
| 1.1 Pendahuluan                    | 1     |
| 1.2 Latar Belakang Kajian          | 5     |
| 1.3 Pernyataan Masalah             | 10    |
| 1.4 Tujuan Kajian                  | 22    |
| 1.5 Objektif Kajian                | 23    |
| 1.6 Persoalan Kajian               | 24    |
| 1.7 Hipotesis Kajian               | 25    |
| 1.8 Kerangka Konseptual Kajian     | 25    |

|        |                                                                              |    |
|--------|------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1.9    | Kepentingan Kajian                                                           | 29 |
| 1.9.1  | Kepentingan Kepada Pendidik                                                  | 29 |
| 1.9.2  | Kepentingan dalam Meningkatkan Kemahiran Penyelesaian Masalah Berbentuk KBAT | 30 |
| 1.9.3  | Kepentingan Kepada Murid                                                     | 31 |
| 1.9.4  | Kepentingan Kepada Pengkaji                                                  | 32 |
| 1.10   | Batasan Kajian                                                               | 33 |
| 1.11   | Definisi Operasional                                                         | 34 |
| 1.11.1 | Kerangka                                                                     | 34 |
| 1.11.2 | Rancangan Pengajaran Harian (RPH)                                            | 35 |
| 1.11.3 | Kemahiran Berfikir Aras Tinggi (KBAT)                                        | 36 |
| 1.11.4 | Pendekatan Perwakilan Visual Bar (PVB)                                       | 37 |
| 1.11.5 | Pendekatan Secara Konvensional                                               | 38 |
| 1.11.6 | Pembelajaran Abad Ke-21 (PAK21)                                              | 39 |
| 1.11.7 | Penilaian                                                                    | 40 |
| 1.12   | Rumusan                                                                      | 40 |

## BAB 2 TINJAUAN LITERATUR

|       |                                       |    |
|-------|---------------------------------------|----|
| 2.1   | Pendahuluan                           | 41 |
| 2.2   | Model ADDIE                           | 42 |
| 2.2.1 | Analisis ( <i>Analysis</i> )          | 43 |
| 2.2.2 | Reka Bentuk ( <i>Design</i> )         | 45 |
| 2.2.3 | Pembangunan ( <i>Development</i> )    | 47 |
| 2.2.4 | Pelaksanaan ( <i>Implementation</i> ) | 48 |

|        |                                             |     |
|--------|---------------------------------------------|-----|
| 2.2.5  | Penilaian ( <i>Evaluation</i> )             | 49  |
| 2.3    | Pembelajaran Matematik di Malaysia          | 53  |
| 2.4    | Topik Geometri dalam Pembelajaran Matematik | 75  |
| 2.5    | TIMMS                                       | 77  |
| 2.6    | Model Penyelesaian Masalah Matematik        | 85  |
| 2.6.1  | Model Polya (1957)                          | 85  |
| 2.6.2  | Model Schoenfeld (1985)                     | 91  |
| 2.6.3  | Model Krulik dan Rudnick (1996)             | 95  |
| 2.6.4  | Model Visual Analitis Stylianou (2002)      | 102 |
| 2.6.5  | Model Terjemahan Lesh et al. (2003)         | 105 |
| 2.7    | Teori Pembelajaran                          | 112 |
| 2.7.1  | Teori Konstruktivisme                       | 112 |
| 2.7.2  | Teori Perkembangan Kognitif Piaget          | 116 |
| 2.7.3  | Teori Sosial Lev Vygotsky                   | 117 |
| 2.7.4  | Teori Pembelajaran Bruner                   | 120 |
| 2.8    | Perwakilan Visual Bar                       | 126 |
| 2.9    | Kemahiran Berfikir Aras Tinggi              | 151 |
| 2.10   | Kemahiran Penyelesaian Masalah              | 175 |
| 2.11   | Pembelajaran Abad Ke 21                     | 183 |
| 2.12   | Kajian-kajian Lepas                         | 202 |
| 2.12.1 | Kaedah Perwakilan Visual Bar                | 202 |
| 2.12.2 | Kemahiran Berfikir Aras Tinggi              | 208 |

|        |                                |     |
|--------|--------------------------------|-----|
| 2.12.3 | Kemahiran Penyelesaian Masalah | 218 |
| 2.13   | Rumusan                        | 250 |

### **BAB 3 METODOLOGI KAJIAN**

|       |                                                                              |     |
|-------|------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 3.1   | Pendahuluan                                                                  | 252 |
| 3.2   | Reka Bentuk Kajian                                                           | 253 |
| 3.2.1 | Kajian Kuasi Eksperimental                                                   | 256 |
| 3.3   | Lokasi Kajian                                                                | 260 |
| 3.3.1 | Lokasi Fasa Analisis Kajian Keperluan                                        | 260 |
| 3.3.2 | Lokasi Fasa Reka Bentuk dan Pembangunan                                      | 261 |
| 3.3.3 | Lokasi Fasa Penilaian                                                        | 262 |
| 3.4   | Populasi dan Sampel Kajian                                                   | 262 |
| 3.4.1 | Populasi dan Sampel Fasa Analisis Kajian Keperluan                           | 263 |
| 3.4.2 | Populasi dan Sampel Fasa Reka Bentuk dan Pembangunan                         | 264 |
| 3.4.3 | Populasi dan Sampel Fasa Penilaian                                           | 265 |
| 3.5   | Instrumen Kajian                                                             | 267 |
| 3.5.1 | Instrumen Kajian Bagi Fasa Analisis Keperluan                                | 268 |
| 3.5.2 | Instrumen Kajian Bagi Fasa Reka Bentuk dan Pembangunan                       | 272 |
| 3.5.3 | Instrumen Kajian Bagi Fasa Pelaksanaan dan Penilaian                         | 273 |
| 3.6   | Kesahan dan Kebolehpercayaan Instrumen                                       | 277 |
| 3.6.1 | Kesahan dan Kebolehpercayaan Instrumen Ujian Tahap KBAT, Ujian Pra dan Pasca | 277 |

|        |                                                                       |     |
|--------|-----------------------------------------------------------------------|-----|
| 3.6.2  | Kesahan Dan Kebolehpercayaan Fasa Reka Bentuk dan Pembangunan         | 279 |
| 3.7    | Ancaman Kajian Kuasi Eksperimental                                    | 285 |
| 3.8    | Prosedur Kajian                                                       | 291 |
| 3.9    | Pengumpulan Data                                                      | 293 |
| 3.9.1  | Latar Semula Jadi ( <i>Natural Setting</i> )                          | 293 |
| 3.9.2  | Pengkaji Merupakan Alat Utama ( <i>Researcher As Key Instrument</i> ) | 294 |
| 3.9.3  | Maksud Peserta ( <i>Participants Meanings</i> )                       | 295 |
| 3.9.4  | Data daripada Pebagai Sumber ( <i>Multiple Sources of Data</i> )      | 296 |
| 3.9.5  | Menganalisis Data secara Induktif ( <i>Inductive Data Analysis</i> )  | 297 |
| 3.9.6  | Kemunculan Corak Baharu ( <i>Emergent Design</i> )                    | 297 |
| 3.9.7  | Teoritikal ( <i>Theoretical Lens</i> )                                | 298 |
| 3.9.8  | Pengiraan Holistik ( <i>Holistic Account</i> )                        | 298 |
| 3.9.9  | Kaya dengan Diskripsi Naratif ( <i>Rich Naratif Descriptions</i> )    | 299 |
| 3.9.10 | Proses Orientasi ( <i>Process Orientation</i> )                       | 299 |
| 3.10   | Penganalisan Data                                                     | 302 |
| 3.11   | Rumusan                                                               | 304 |

#### **BAB 4 PEMBANGUNAN KERANGKA VISUAL BAR**

|       |                            |     |
|-------|----------------------------|-----|
| 4.1   | Pendahuluan                | 306 |
| 4.2   | Model ADDIE Pusingan Kedua | 307 |
| 4.2.1 | Pusingan Kedua             | 310 |
| 4.3   | Reka Bentuk Pembangunan    | 312 |

|     |                                      |     |
|-----|--------------------------------------|-----|
| 4.4 | Kaedah Delphi                        | 318 |
| 4.5 | Kaedah Fuzzy Delphi                  | 327 |
| 4.6 | Reka Bentuk Pembangunan dalam Kajian | 331 |
| 4.7 | Rumusan                              | 334 |

## **BAB 5 DAPATAN KAJIAN**

|       |                                                        |     |
|-------|--------------------------------------------------------|-----|
| 5.1   | Pengenalan                                             | 335 |
| 5.2   | Fasa Analisis Keperluan                                | 335 |
| 5.2.1 | Bahagian I                                             | 336 |
| 5.2.2 | Bahagian II                                            | 337 |
| 5.3   | Fasa Reka Bentuk dan Pembangunan                       | 351 |
| 5.3.1 | Pembentukan Panel Pakar                                | 352 |
| 5.3.2 | Pelaksanaan dan Pengumpulan Data melalui Teknik Delphi | 353 |
| 5.3.3 | Pusingan Pertama                                       | 355 |
| 5.3.4 | Pusingan Kedua                                         | 356 |
| 5.3.5 | Rumusan Delphi dua Pusingan                            | 360 |
| 5.4   | Fasa Pelaksanaan dan Penilaian                         | 362 |
| 5.4.1 | Fasa Pelaksanaan                                       | 362 |
| 5.4.2 | Penilaian                                              | 371 |
| 5.5   | Rumusan                                                | 386 |

## **BAB 6 PERBINCANGAN, CADANGAN DAN KESIMPULAN**

|     |             |     |
|-----|-------------|-----|
| 6.1 | Pendahuluan | 387 |
|-----|-------------|-----|

|                |                                     |     |
|----------------|-------------------------------------|-----|
| 6.2            | Ringkasan Kajian                    | 387 |
| 6.3            | Perbincangan Dapatan Kajian         | 390 |
| 6.3.1          | Fasa 1: Analisis Keperluan          | 391 |
| 6.3.2          | Fasa 2: Reka Bentuk dan Pembangunan | 399 |
| 6.3.3          | Fasa 3: Pelaksanaan dan Penilaian   | 402 |
| 6.4            | Implikasi Kajian                    | 410 |
| 6.4.1          | Kementerian Pendidikan Malaysia     | 411 |
| 6.4.2          | Guru                                | 411 |
| 6.4.3          | Murid                               | 412 |
| 6.4.4          | Teori Atau Model Pembelajaran       | 412 |
| 6.5            | Sumbangan Kajian                    | 413 |
| 6.6            | Cadangan Kajian Lanjutan            | 414 |
| 6.7            | Rumusan                             | 416 |
| <b>RUJUKAN</b> |                                     | 418 |

**SENARAI JADUAL**

| <b>No. Jadual</b> |                                                                                                            | <b>Muka Surat</b> |
|-------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|
| 1.1               | Pencapaian TIMSS dan PISA Malaysia                                                                         | 11                |
| 3.1               | Reka Bentuk kajian                                                                                         | 257               |
| 3.2               | Instrumen Berdasarkan Pemboleh Ubah Kajian                                                                 | 267               |
| 3.3               | Spesifikasi Ujian Tahap KBAT                                                                               | 271               |
| 3.4               | Spesifikasi Ujian Pra dan Ujian Pasca                                                                      | 276               |
| 3.5               | Skala Likert Tujuh Poin                                                                                    | 281               |
| 3.6               | Perincian Penganalisisan Terhadap Item Instrumen Soal Selidik Bagi Sesi Kajian Fuzzy Delphi                | 281               |
| 3.7               | Aras Persetujuan Bagi 7 Skala Likert                                                                       | 283               |
| 4.1               | Pusingan Pertama                                                                                           | 308               |
| 4.2               | Pusingan Kedua                                                                                             | 310               |
| 4.3               | Dua Jenis Kajian DDR                                                                                       | 315               |
| 4.4               | Aktiviti Kajian dalam Tiga Fasa Reka Bentuk Pembangunan                                                    | 333               |
| 5.1               | Tahap KBAT Sedia Ada Murid Tahun 4 dalam Penyelesaian Masalah Matematik Berbentuk KBAT                     | 337               |
| 5.2               | Latar Belakang Informan                                                                                    | 338               |
| 5.3               | Persepsi Guru Terhadap Isu dan Cabaran dalam Pdpc Matematik                                                | 339               |
| 5.4               | Matrik Pembentukan Panel Pakar                                                                             | 353               |
| 5.5               | Tahap Konsensus Panel Pakar                                                                                | 354               |
| 5.6               | Nilai Threshold Bagi Elemen dalam Kerangka PVB Bagi Penyelesaian Masalah Berbentuk KBAT PdPc Matematik     | 357               |
| 5.7               | Nilai Threshold Bagi Sub Elemen dalam Kerangka PVB Bagi Penyelesaian Masalah Berbentuk KBAT PdPc Matematik | 358               |



|      |                                                                                                                      |     |
|------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 5.8  | Peratus Persetujuan Pakar Bagi Elemen dalam Kerangka PVB Bagi Penyelesaian Masalah Berbentuk KBAT PdPc Matematik     | 359 |
| 5.9  | Peratus Persetujuan Pakar Bagi Sub Elemen dalam Kerangka PVB Bagi Penyelesaian Masalah Berbentuk KBAT Pdpc Matematik | 360 |
| 5.10 | Pelaksanaan Kerangka Perwakilan Visual Bar (PVB) Untuk Penyelesaian Masalah Berbentuk KBAT dalam PdPc Matematik      | 363 |
| 5.11 | Contoh Penggunaan Kerangka PVB dalam Menyelesai Masalah Berasaskan KBAT Bagi Topik Masa dan Waktu                    | 364 |
| 5.12 | Contoh Penggunaan Kerangka PVB dalam Menyelesai Masalah Berasaskan KBAT Bagi Topik Jarak                             | 367 |
| 5.13 | Contoh Penggunaan Kerangka PVB dalam Menyelesai Masalah Berasaskan KBAT Bagi Topik Jisim                             | 369 |
| 5.14 | Latar Belakang Informan                                                                                              | 372 |
| 5.15 | Kelebihan Kerangka Perwakilan Visual Bar (PVB)                                                                       | 373 |
| 5.16 | Keputusan Ujian Normaliti bagi Kumpulan Kawalan                                                                      | 383 |
| 5.17 | Keputusan Ujian Normaliti bagi Kumpulan Rawatan                                                                      | 383 |
| 5.18 | Keputusan Ujian T test Bagi Kumpulan Kawalan                                                                         | 384 |
| 5.19 | Keputusan Ujian T Bagi Kumpulan Rawatan                                                                              | 384 |
| 5.20 | Keputusan Ujian T test Tidak Bersandar Bagi Kumpulan Rawatan dan Kawalan                                             | 385 |
| 5.21 | Keputusan Ujian Bagi Kumpulan Kawalan dan Rawatan                                                                    | 385 |

## SENARAI RAJAH

| No. Rajah |                                             | Muka Surat |
|-----------|---------------------------------------------|------------|
| 1.1       | Kerangka Konseptual Kajian                  | 27         |
| 2.1       | Model Polya 1957                            | 87         |
| 2.2       | Model Schoenfeld 1985                       | 93         |
| 2.3       | Krulik dan Rudnick 1996                     | 101        |
| 2.4       | Model Visual Analitis Stylianou 2002        | 104        |
| 2.5       | Model Terjemahan Lesh et al. (2003)         | 106        |
| 2.6       | Proses Pembangunan Pengetahuan (Taber 2011) | 113        |
| 2.7       | Kedudukan ZPD                               | 119        |
| 4.1       | Model ADDIE (McGriff, 2000)                 | 307        |
| 5.1       | Kerangka Perwakilan Visual Bar (PVB)        | 361        |

## SENARAI SINGKATAN

|        |                                     |
|--------|-------------------------------------|
| BPK    | Bahagian Pembangunan Kurikulum      |
| DDR    | Development and Design Research     |
| KBAR   | Kemahiran Berfikir Aras Rendah      |
| KBAT   | Kemahiran Berfikir Aras Tinggi      |
| KPM    | Kementerian Pendidikan Malaysia     |
| LPM    | Lembaga Peperiksaan Malaysia        |
| PAK-21 | Pembelajaran Abad Ke-21             |
| PdPc   | Pembelajaran Dan Pemudahcaraan      |
| PPPM   | Pelan Pembangun Pendidikan Malaysia |
| PVB    | Perwakilan Visual Bar               |



## SENARAI LAMPIRAN

- A Kerangka Perwakilan Visual Bar (PVB)
- B Carta Aliran Perlaksanaan Kajian
- C RPH Kumpulan Rawatan
- D RPH Kumpulan Kawalan
- E Instrumen Ujian Tahap KBAT Murid Tahun 4
- F Instrumen Ujian Pra dan Pasca Penilaian Kerangka PVB
- G Invensteri Protokol Temubual
- H Soal Selidik Fuzzy Delphi Membangunkan Kerangka PVB
- I Surat Perlantikan Pakar Fuzzy Delphi
- J Borang Permohonan EPRD
- K Surat Kelulusan EPRD
- L Surat Pengesahan Pembentangan Proposal



## BAB 1

### PENGENALAN

#### 1.1 Pendahuluan

Pendidik merupakan nadi utama dalam merealisasikan perjuangan bagi membina cara berfikir yang kreatif serta kritis (Dahlan Pamuda & Muhamad Sofwan, 2023). Sebagai pendidik, adalah menjadi tanggung jawab kita bagi membina kemahiran dan meningkatkan berfikir murid. Warga pendidik perlu membina usaha dalam menyediakan murid yang berupaya menyesuaikan diri dengan suasana iklim di persekitaran persekolahan. Bidang pendidikan merupakan tumpuan utama dalam perbincangan apabila dikaitkan dengan kemenjadian modal insan yang berkualiti (Majid et al., 2020). Ini membuktikan, kompetensi dan kualiti intelektual guru sebagai agen yang melaksanakan tindakan menjadi faktor penting bagi memastikan matlamat negara berjaya direalisasikan (Hie et al., 2018). Menurut Bakar dan Alias

(2021), tahap pengetahuan serta kemahiran guru merupakan perkara yang sangat penting yang perlu diambil perhatian bagi memastikan matlamat murid dalam pelaksanaan aktiviti pembelajaran di bilik darjah tercapai dengan jayanya. Guru berperanan penting dalam menyediakan murid supaya dapat merealisasikan matlamat negara.

Malaysia sedang bersaing hebat dengan negara-negara maju di peringkat global dalam semua aspek termasuk pendidikan. Cabaran dalam pendidikan hari ini adalah untuk mengajar murid dengan pelbagai teknik atau kaedah yang berbeza. Guru dikehendaki mengajar dengan cara untuk membolehkan murid mempelajari konsep sains dan matematik sambil meningkatkan kemahiran berfikir aras tinggi dan kemahiran menaakul (Kamaleswaran, 2017). Menurut Nasarudin (2014) dalam usaha mencapai aspirasi yang tinggi dalam persekitaran persaingan global yang semakin sengit, transformasi dalam bidang penyampaian pengajaran dan pembelajaran amat diperlukan. Pendekatan dan strategi baharu amat diperlukan supaya murid mampu menguasai kemahiran yang selaras dengan perkembangan sains dan teknologi bagi menghadapi cabaran abad ke-21.

Pelan Pembangunan Pendidikan Malaysia (PPPM) 2013-2025 merupakan satu pelan pendidikan yang terhasil daripada perbincangan dan data yang diterima daripada pakar penyelidikan dari Pertubuhan Pendidikan, Sains dan Kebudayaan Bangsa-Bangsa Bersatu (UNESCO), beberapa organisasi di peringkat global dan institusi-institusi pengajian tinggi awam yang terdapat di Malaysia. Dasar pendidikan baru yang diperkenalkan melalui PPPM 2013-2025 menetapkan kemahiran berfikir sebagai salah satu daripada enam ciri utama aspirasi murid yang perlu ada pada seorang murid

bagi bersaing di peringkat global (Kementerian Pendidikan Malaysia, 2013). Kemahiran berfikir bukan merupakan suatu benda yang baharu. Ia telah diperkenalkan sebagai Kemahiran Berfikir Kritis dan Kreatif (KBKK). Manakala Kemahiran Berfikir Aras Tinggi (KBAT) merupakan salah satu komponen kemahiran berfikir. Penggunaan pengetahuan, kemahiran serta nilai yang diperoleh bagi menyelesaikan suatu masalah dan membuat keputusan serta mereka cipta merupakan kemahiran yang harus dikuasai oleh murid bagi meningkatkan KBAT.

Kemahiran berfikir terbahagi kepada dua bahagian, Kemahiran Berfikir Aras Rendah (KBAR) dan Kemahiran Berfikir Aras Tinggi (KBAT). KBAR boleh didefinisikan sebagai penggunaan aplikasi rutin berfikiran terhad dan mekanistik (Lembaga Peperiksaan Malaysia, 2013). Sementara itu, Onosko dan Newmann (1994) mendefinisikan KBAT sebagai penggunaan potensi minda untuk menghadapi cabaran baharu. KPM mentakrifkan KBAT sebagai keupayaan untuk menerapkan pengetahuan, kemahiran, nilai dalam membuat pertimbangan dan refleksi untuk penyelesaian masalah, membuat keputusan, inovatif dan mampu mencipta sesuatu yang baharu (LPM, 2013).

Penguasaan KBAT amat diberi penekanan kepada murid di peringkat sekolah rendah lagi bagi menyediakan murid ini menghadapi cabaran abad ke-21. Penekanan KBAT dalam kalangan guru-guru dan murid-murid khususnya dalam pengajaran berfikir merupakan satu sasaran dalam PPPM (2013-2025). Ini telah dilaksanakan menggunakan pelbagai alat dengan harapan murid boleh berfikir pada aras yang tinggi. Sebagai pendidik, adalah menjadi tanggungjawab guru untuk memperkenalkan pelbagai kaedah serta teknik untuk menjawab pelbagai soalan aras tinggi yang dengan

berkesan kepada murid di bangku sekolah rendah lagi. Menurut Rajendran (2017), pada masa ini pengajaran dan pembelajaran kemahiran berfikir menjadi minat ramai pendidik dan penyelidik. Banyak usaha yang dilakukan bagi memasukkan kemahiran berfikir dalam banyak mata pelajaran termasuk matematik. Menurut kajian yang dilakukan oleh Nur Shahirah dan Zamri Mahamod (2021), beliau mendapati guru mempunyai tahap pengetahuan yang tinggi dan mengamalkan sikap yang positif terhadap pelaksanaan KBAT.

Pendidikan matematik memerlukan satu pengubahsuaian atau transformasi dalam aspek tujuan, kandungan, pendekatan dan penilaian. Menurut Clark (2016), aspek ini perlu disusun serta dinilai bagi menyatupadukan penyampaian kandungan dengan kerelevanan yang melibatkan pengetahuan fakta, pengetahuan konseptual serta pengetahuan strategik. Pelbagai usaha perlu diambil untuk memperbaiki, memperkukuh dan meningkatkan kualiti Pembelajaran dan Pemudahcaraan (PdPc) bagi melonjakkan mutu pendidikan negara ke tahap yang lebih tinggi (Azrul, 2017). Keberkesanan sesuatu proses pengajaran dan pembelajaran bergantung kepada interaksi guru dengan murid di samping komunikasi di kalangan murid-murid serta cara murid-murid berkomunikasi dengan bahan pembelajaran mereka (Mazlini et al., 2013). Kaedah serta strategi penyelesaian masalah yang berkesan perlu didedahkan kepada murid agar mereka boleh menggunakannya bagi memahami soalan dan menjawab pelbagai soalan yang mencabar dengan betul melalui interaksi guru dan murid secara berkesan.

Kajian ini bertujuan untuk membangunkan dan menilai kerangka Perwakilan Visual Bar (PVB) serta mengkaji keberkesanan PdPc menggunakan kerangka PVB bagi menjawab soalan penyelesaian masalah berbentuk KBAT matematik. Kerangka

ini digunakan sebagai panduan bagi murid semasa menjawab soalan penyelesaian masalah matematik berbentuk KBAT menggunakan kaedah PVB. Langkah-langkah yang terdapat pada kerangka ini akan digunakan oleh murid semasa menyelesaikan soalan penyelesaian masalah matematik berbentuk KBAT.

Bab ini bertujuan untuk memberikan latar belakang, merumuskan masalah kajian, menetapkan tujuan dan objektif kajian, menyatakan persoalan kajian, menyusun hipotesis kajian, membentangkan kerangka konseptual, menggariskan kepentingan kajian, menetapkan batasan kajian, mendefinisikan operasi konsep, dan merumuskan rumusan bagi kajian ini.

## 1.2 Latar Belakang Kajian

Malaysia kini berada dalam saingan sengit dengan negara-negara maju di peringkat global, termasuk dalam bidang pendidikan. Cabaran utama hari ini ialah mengajar murid dengan pelbagai teknik dan kaedah yang berbeza, dengan fokus pada pembangunan kemahiran berfikir aras tinggi dan menaakul (Kamaleswaran, 2017). Pendidik memainkan peranan utama dalam merealisasikan perjuangan membina cara berfikir kreatif dan kritis (Dahlan Pamuda & Muhamad Sofwan, 2023). Mereka tidak hanya terlibat dalam pengembangan kemahiran berfikir, tetapi juga dalam persediaan murid untuk menyesuaikan diri dengan suasana iklim persekolahan.

Bidang pendidikan menjadi tumpuan utama, terutama dalam konteks kemajuan modal insan yang berkualiti (Majid et al., 2020). Kompetensi dan kualiti intelektual

guru menjadi kunci dalam memastikan matlamat negara dapat direalisasikan dengan berjaya (Hie et al., 2018). Peningkatan pengetahuan dan kemahiran guru adalah faktor penting (Bakar & Alias, 2021) untuk mencapai matlamat pembelajaran murid.

Pelan Pembangunan Pendidikan Malaysia (PPPM) 2013-2025 menjadi panduan yang berasal dari perbincangan dengan pakar penyelidikan global dan institusi tempatan. Pelan ini menetapkan kemahiran berfikir sebagai ciri utama aspirasi murid untuk bersaing di peringkat global (Kementerian Pendidikan Malaysia, 2013). Kemahiran Berfikir Kritis dan Kreatif (KBKK) serta Kemahiran Berfikir Aras Tinggi (KBAT) menjadi penekanan utama. KBAT didefinisikan sebagai penggunaan potensi minda untuk menghadapi cabaran baru (Onosko & Newmann, 1994). PPPM menekankan penggunaan KBAT untuk mempersiapkan murid menghadapi cabaran abad ke-21.

Definisi kemahiran berfikir terbahagi kepada Kemahiran Berfikir Aras Rendah (KBAR) dan Kemahiran Berfikir Aras Tinggi (KBAT). KBAR merangkumi penggunaan aplikasi rutin berfikiran terhad dan mekanistik (Lembaga Peperiksaan Malaysia, 2013). Sementara itu, KBAT adalah keupayaan untuk menerapkan pengetahuan, kemahiran, dan nilai dalam membuat pertimbangan dan refleksi untuk penyelesaian masalah, membuat keputusan, inovatif, dan mencipta yang baharu (LPM, 2013).

Penguasaan KBAT diberi penekanan kepada murid di peringkat sekolah rendah untuk menyediakan mereka menghadapi cabaran abad ke-21. Guru memainkan peranan penting dalam mengajar murid menggunakan pelbagai kaedah dan teknik untuk menjawab soalan aras tinggi dengan berkesan (Rajendran, 2017). PPPM (2013-



2025) menetapkan penekanan pada pengajaran dan pembelajaran berfokuskan berfikir, dan usaha telah dilakukan untuk memasukkan kemahiran berfikir dalam pelbagai mata pelajaran, termasuk matematik (Nur Shahirah & Zamri Mahamod, 2021).

Banyak kajian yang telah dijalankan dalam KBAT dan penyelesaian masalah terutamanya dalam mata pelajaran matematik kerana ianya sebahagian dari kurikulum bagi mata pelajaran tersebut (Mat Isa & Mahamod, 2021; Yoong & Nasri, 2021). Menurut Mohd Syaubari (2019), penyelesaian masalah merupakan satu kemahiran yang amat penting bagi murid dalam memahami kurikulum. Boleh dikatakan semua topik pembelajaran dalam subjek matematik di peringkat sekolah rendah di uji dengan kemahiran penyelesaian masalah berserta dengan soalan berasaskan KBAT. Menurut McDonnell (2017), individu boleh dilatih untuk menguasai kemahiran berfikir jika mereka diberikan latihan yang sistematik dan berterusan. Maka ini jelas menunjukkan KBAT boleh diterapkan di kalangan murid-murid melalui satu bentuk latihan yang terancang.

Menurut Abdul Said (2014), pembelajaran matematik seharusnya menitikberatkan konsep pembelajaran secara mendalam dan bermakna. Ini boleh dicapai melalui pembelajaran berskema iaitu dengan mengaitkan pembelajaran baharu dengan skema yang sedia ada pada murid. Maksudnya, pembelajaran tanpa pemahaman yang betul dan mendalam dengan hanya menghafal tidak membantu dalam pembelajaran jangka masa panjang. Menurut Tuan Salwani (2014), keupayaan untuk mengingat apa yang dipelajari menjadi kunci kejayaan proses pembelajaran





matematik. Ini jelas menunjukkan pemahaman murid amat penting dalam proses pembelajaran.

Satu cara atau teknik yang inovatif amat perlu dalam pengajaran dan pembelajaran matematik supaya dapat mendorong pembelajaran kanak-kanak dengan lebih mudah untuk difahami dan berkesan (Salleh & Shaari, 2019). Penggunaan visual amat memainkan peranan yang sangat penting bagi murid untuk memahami secara lebih mendalam bagi soalan berbentuk penyelesaian masalah dan KBAT (Azrul, 2017). Pendekatan kaedah pengajaran yang digunakan di sekolah akan menyumbang kepada prestasi murid-murid untuk menyelesaikan soalan penyelesaian masalah matematik (Chew et al., 2021). Apa yang nyata, Kaedah PVB merupakan satu strategi penyelesaian masalah berbentuk visual dan penggunaan bahan bantu mengajar seperti kit model bar akan mendorong murid untuk belajar dengan berkesan.

Dalam rangka empat langkah penyelesaian masalah yang diperkenalkan oleh Polya (2014), peringkat perancangan melibatkan pelbagai strategi lain yang berkaitan. Hal ini termasuklah pencarian corak perancangan, penggunaan formula, penggunaan logik, bekerja secara “mengundur” ke belakang, melakonkan masalah menggunakan perkara-perkara yang boleh dimanipulasikan, menyelesaikan masalah serupa tapi lebih ringkas, mengamalkan “teka, periksa dan semak” dan penggunaan carta dan rajah. Assim et al. (2015) menyarankan penggunaan gambar untuk menyokong murid dalam proses mereka mendapatkan pemahaman konsep kandungan mata pelajaran matematik secara mendalam. Ini memperkukuhkan penggunaan visual berkesan dalam menyelesaikan masalah matematik.



Permulaan konsep pembelajaran abad ke-21 ini mendorong para pendidik untuk mempelbagaikan pedagogi pengajaran mereka di dalam bilik darjah (Zaharah et al., 2019). Pembelajaran abad ke-21 menuntut para pengajar untuk sentiasa membuat sumbang saran untuk menonjolkan kemahiran abad ke-21 dalam kalangan murid dalam usaha untuk memenuhi permintaan era globalisasi masa kini (Zulkifli et al., 2020). Setanding dengan pembelajaran abad ke-21, sistem pendidikan di Malaysia direka untuk memperkasakan murid untuk memperoleh dan menyebarkan pengetahuan yang dipelajari demi kebaikan masyarakat. Idea ini relevan dengan salah satu daripada enam aspirasi murid yang digariskan dalam (PPPM, 2013). Salah satu ciri utama yang digambarkan dalam aspirasi murid adalah etika dan kerohanian. Di samping itu, Falsafah Pendidikan Negara berhasrat untuk menghasilkan individu holistik yang bukan sahaja berpengetahuan tetapi mempunyai taraf moral yang tinggi. Secara munasabah, adalah diharapkan murid mampu memperoleh pengetahuan, kemahiran, dan sikap yang diperlukan untuk menghadapi abad ke-21.

Sejajar dengan perkara ini, kurikulum di Malaysia direka untuk menggabungkan topik yang menggambarkan situasi kehidupan sebenar. Menurut Kolb (2014), pembelajaran berasaskan pengalaman menawarkan murid menyentuh realiti yang sedang dikaji secara langsung. Menurut teori pengalaman, murid membina pengetahuan dari persekitaran sosio-budaya mereka. Teori ini disokong lagi oleh Pusat Penyelidikan Dasar Pasifik (2010) yang mengemukakan bahawa pembelajaran abad ke-21 perlu dilakukan dalam konteks yang memperkasakan murid untuk belajar dalam persekitaran sebenar. Kerangka PVB ini boleh digunakan untuk menyelesaikan masalah melibatkan perbandingan, pendaraban atau pembahagian.

Kuantiti dalam permasalahan dipersembahkan dalam bentuk nombor bulat, perpuluhan, pecahan atau peratusan.

Kerangka PVB ini boleh digunakan untuk menyelesaikan masalah melibatkan penambahan, penolakan, perbandingan, pendaraban dan semua operasi dalam Matematik merangkumi tambah, tolak, darab dan bahagi. Menurut Herman (2020), PVB merupakan satu kaedah yang efektif untuk menyelesaikan permasalahan ia juga adalah satu teknik bergambar yang berpengaruh bagi menghasilkan hanya satu jawapan, yang diperoleh dengan menggunakan prinsip-prinsip yang telah dipelajari oleh murid bukan sekadar melalui kaedah cuba-cuba yang tidak terancang.

Kurikulum yang berasaskan standard antarabangsa dijemakan dalam Kurikulum Standard Sekolah Rendah (KSSR) menerusi Dokumen Standard Kurikulum dan Pentaksiran (DSKP). Kurikulum standard ini dilaksanakan di sekolah rendah bagi memenuhi hasrat PPPM 2013-2015, supaya kualiti kurikulum dilaksanakan setanding dengan standard antarabangsa. Dalam DSKP semakan 2017 yang diterbitkan oleh KPM (2018), elemen KBAT serta Kemahiran Abad ke-21 telah dimasukkan secara eksplisit. Dalam menjayakan pelaksanaan pengajaran dan pembelajaran, Bahagian Pembangunan Kurikulum menyeru guru agar memberikan penekanan kepada KBAT. Maka, menjadi amanah setiap pendidik untuk merealisasikan hasrat KPM ini.

Siti Sarah dan Lilia (2021) dalam kajian mereka mengatakan bahawa pencapaian yang diperoleh oleh Malaysia dalam PISA sering menjadi ukuran Kementerian Pendidikan Malaysia kerana keputusan dan pencapaian PISA Malaysia masih berada pada kedudukan skor purata yang rendah. Tahap KBAT dalam kalangan murid di Malaysia masih belum lagi mencapai tahap antarabangsa malah lebih mendukacitakan kedudukan Malaysia kurang memberangsangkan dalam penilaian antarabangsa seperti TIMSS (*Trends in International Mathematics and Science Study*) (Hamidah et al., 2019). TIMSS adalah penilaian antarabangsa bagi matematik dan sains yang mengukur pengetahuan kandungan dan kemahiran kognitif murid gred 4 (10 tahun) dan gred 8 (14 tahun) (Subeli & Rosli, 2021). Laporan TIMSS 2015 yang diterbitkan oleh KPM (2016) menunjukkan negara kita jauh ketinggalan dari segi skor yang diperoleh di mana masih belum mencapai purata skor antarabangsa yang ditetapkan. Berikut dijadualkan pencapaian *TIMSS* dan *PISA* dalam Jadual 1.1.

Jadual 1.1

*Pencapaian TIMSS dan PISA Malaysia*

| Laporan                | Tahun | Skor Matematik |
|------------------------|-------|----------------|
| TIMSS                  | 2007  | 474            |
|                        | 2011  | 440            |
|                        | 2015  | 465            |
|                        | 2019  | 461            |
| PISA                   | 2009  | 404            |
|                        | 2012  | 421            |
|                        | 2015  | 446            |
|                        | 2018  | 440            |
|                        | 2022  | 409            |
| KPM (2021); KPM (2022) |       |                |

Berfokus kepada pencapaian Malaysia bagi matematik dalam TIMSS, sehingga tahun 2015 Malaysia tidak dapat mencapai purata skor antarabangsa yang ditetapkan iaitu 500 (Azizi & Roslinda, 2021). Pada tahun 2007, Malaysia memperoleh markah sebanyak 474, seterusnya menurun kepada 440 skor pada tahun 2011 dan yang terkini Malaysia memperoleh 465 skor pada tahun 2015 (Abu Bakar & Abu Samah, 2021). Menteri Pendidikan Malaysia pada tahun 2016, menyatakan bahawa keputusan Malaysia bagi TIMSS masih lagi kurang memberangsangkan namun diharap akan agar memperoleh keputusan yang lebih baik pada masa akan datang.

Analisis TIMSS jelas menunjukkan bahawa murid di Malaysia kurang berkemampuan untuk mengaplikasikan KBAT. Keupayaan KBAT murid di Malaysia masih berada pada tahap yang rendah seperti yang dilihat daripada hasil tinjauan TIMSS. Antara faktor yang penyumbang kepada situasi ini ialah murid di Malaysia kurang membuat latihan penyelesaian berbentuk KBAT (Marzita et al. 2018). Menurut Ali (2018), murid di Malaysia mempunyai pengetahuan tetapi tidak dapat mengaplikasikan pengetahuan tersebut dalam bentuk yang lain. Salah satu faktor yang menjadikan murid tidak dapat menjawab soalan KBAT adalah kerana guru amat kurang menerapkan KBAT dalam proses pengajaran dan pembelajaran (Ibrahim et al., 2019). Azieyana dan Christina (2018) menyatakan bahawa kegagalan guru untuk menerapkan KBAT akan memberi kesan yang serius kepada sistem pendidikan seterusnya boleh menyebabkan kemerosotan pencapaian negara dalam penilaian antarabangsa seperti TIMSS dan PISA.

Keputusan pentaksiran tersebut menunjukkan kualiti sistem pendidikan di Malaysia tidak setanding dengan negara-negara dengan sistem pendidikan berprestasi tinggi seperti Korea Selatan, Jepun, Hong Kong dan Singapura (Bernard et al., 2021). Perkara yang mengejutkan adalah skor yang diperoleh dalam TIMSS bagi Singapura yang merupakan negara jiran yang sangat rapat dengan Malaysia berjaya meraih tempat pertama dengan skor tertinggi pada tahun 2015 dengan skor 621 dan skor 618 pada tahun 2019 jauh meninggalkan Malaysia (Kaviza, 2019). Dalam pentaksiran PISA 2015 Singapura menduduki tempat yang pertama dan berjaya memperoleh skor sebanyak 564 dan pada tahun 2018 Singapura memperoleh skor 569 dan mendapat tempat kedua selepas Negara China (Er & Rosli, 2021). Perbezaan yang ketara antara Malaysia dan Singapura menjadi antara faktor untuk meneliti kaedah pembelajaran terutamanya bagi mata pelajaran matematik. Kajian ini mendapati dalam sukatan matematik negara Singapura ada menggunakan kaedah model bar. Kaedah ini terbukti berkesan bukan sahaja di negara itu malah terdapat juga kajian di Malaysia yang telah membuktikan kaedah ini sangat berkesan (Er & Rosli, 2021).

Kemahiran berfikir secara kreatif dan kritis melibatkan daya pemikiran pada satu tahap aras tinggi (Columbano, 2019). Walau bagaimanapun, penerapan KBAT masih kurang ditekankan dalam pengajaran dan pembelajaran di sekolah (Christina & Rosmiza, 2023). Terdapat beberapa isu yang timbul dalam melaksanakan KBAT dalam pembelajaran. Antaranya ialah kurang persediaan dan keperluan para guru dalam merancang pembelajaran berteraskan KBAT di sekolah kerana berlakunya keciciran maklumat di peringkat kursus dalaman (Chew & Hamad, 2018). Dalam masa yang sama, kesediaan para murid perlu dititikberatkan agar mereka mampu memahami pembelajaran dengan lebih efektif melalui penyampaian guru (Bael,

2021). Menurut kajian yang dilakukan oleh Nur Shahirah dan Zamri (2021), guru mempunyai tahap pengetahuan yang tinggi dan mengamalkan sikap yang positif terhadap pelaksanaan KBAT, namun, proses pembelajaran tidak dapat berjalan dengan baik apabila tidak mendapat kerjasama daripada para murid semasa proses pembelajaran berlangsung. Pelaksanaan KBAT adalah saling berkaitan dengan Pembelajaran Abad ke-21 (PAK21) yang mempunyai matlamat melahirkan masyarakat yang berfikiran aras tinggi namun terdapat hasil kajian yang menunjukkan para guru belum mempunyai persediaan yang mantap dalam melaksanakan KBAT dan PAK21 atas beberapa faktor seperti kekurangan infrastruktur yang bersesuaian, kekurangan bahan sokongan pengajaran dan tahap pencapaian murid (Bael et al., 2022). Ini jelas menunjukkan kekurangan panduan kepada guru bagi mengaplikasikan kemahiran KBAT kepada murid yang merupakan salah satu faktor pencapaian KBAT murid merosot. Mazliza dan Nor'ain (2021) mendapati kebanyakan guru belum bersedia sepenuhnya melaksanakan KBAT kerana tidak mengetahui kaedah untuk menerapkan KBAT dalam pengajaran.

Bagi memurnikan sistem penyampaian dan pentaksiran KBAT, sokongan perlu diberikan kepada guru matematik bagi memastikan kejayaan dalam pelaksanaan KBAT (Dzul et al., 2021). Kunyo dan Mohammad Yasin (2021) mendapati bahawa cabaran utama guru adalah untuk mengenal pasti cara serta menjalankan pengajaran yang boleh memastikan objektif KBAT dapat dicapai. Kaedah yang betul berupaya menjana pemikiran kritis dan kreatif murid yang seterusnya berupaya meningkatkan tahap KBAT mereka (Mohamad et al., 2019). Guru matematik pada masa kini masih memberi tumpuan kepada penghafalan pelbagai konsep, teorem dan formula dalam matematik serta berfokus kepada jawapan yang tepat bagi penyelesaian masalah

matematik tanpa menitikberatkan keupayaan murid untuk memahami konsep dan mendalami konsep dengan menggunakan pengetahuan dan pengalaman sedia ada murid dalam menyelesaikan masalah (Mokter, 2019). Namun tidak dinafikan, pelaksanaan KBAT bukanlah suatu perkara yang mudah dan perlu dilakukan secara berterusan kerana murid mempunyai potensi dan kemampuan yang berbeza-beza (Nabihah Nawi & Mohamed Yusoff, 2018). Pendekatan pembelajaran dengan terapkan kemahiran abad ke-21 amat penting dalam pengajaran dan pembelajaran matematik agar dapat memantapkan dan mengukuhkan kemahiran berfikir murid kerana penjana KBAT boleh mempengaruhi pencapaian matematik dalam akademik mereka (Norazlin et al., 2021).

Pendekatan melalui hubungan sehalu dan latih tubi yang dipraktikkan tidak memberi makna dalam satu proses pembelajaran dan perspektif berfikir (Mohamad & Norulhuda, 2019). Menurut Musa dan Meor (2018), kajian membuktikan faktor murid yang berada pada tahap kebolehan yang berbeza juga mempengaruhi pencapaian mereka dalam penyelesaian masalah matematik. Penyelesaian masalah matematik ialah satu proses memahami masalah dan berfikir bagaimana proses penyelesaian tersebut dilaksanakan.

Menurut Subeli dan Rosli (2021), punca masalah ini adalah disebabkan oleh kekurangan penekanan kepada penyelesaian soalan berbentuk KBAT. Menurut Mahmud et al. (2020), guru memainkan peranan dalam mengabaikan persoalan yang dapat meningkatkan kemahiran berfikir murid. Murid tidak dapat membuat huraian berkaitan masalah dengan mudah berdasarkan tahap kemahiran berfikir mereka. Oleh yang demikian, gaya pengajaran guru dalam melaksanakan KBAT bagi mata pelajaran

Matematik adalah sangat penting supaya murid dapat dilatih berfikir secara aras tinggi.

Penguasaan suatu konsep dalam penyelesaian masalah adalah disokong oleh sekumpulan sistem pemikiran yang mengawal interpretasi dan manipulasi informasi melalui kemahiran bahasa dan keupayaan ruang (*visual spatial*) dalam membentuk perwakilan masalah ke dalam memori kerja (Veknaswari et al., 2019). Minda berupaya memindahkan idea dari bentuk konkrit kepada bentuk yang lebih kompleks serta menggabungkan semua konsep dan prosedur yang sudah dipelajari bagi mengaplikasikannya dalam suatu penyelesaian masalah. Kemahiran mengekstrak dan menterjemah suatu masalah melalui daya imaginasi, kreativiti dan pemikiran logik dalam membentuk perwakilan masalah perlu ditekankan.

Setiap pendidik dan pentadbir harus sedar akan kepentingan pengajaran KBAT dalam menyediakan murid bagi menghadapi cabaran abad ke-21. Walaupun perdebatan mengenai pengajaran dan penilaian KBAT masih belum ada titik noktah, namun seorang pendidik dan organisasi menyuarakan kebimbangan mengenai isu murid dan graduan yang tidak boleh berfikir (Syarifah & Riyadi, 2019; Thomas & Surat, 2021; Mohd Nawawi & Mohd Nor, 2018). Hal ini berkaitan dengan penguasaan ilmu pengetahuan serta kemahiran insaniah terutamanya melibatkan kemahiran penyelesaian masalah. Wee et al. (2020) menyatakan dalam penulisan beliau bahawa berfikir merupakan nikmat yang semakin pupus, budaya berfikir dalam kalangan remaja dan rakyat Malaysia semakin hari dikatakan semakin mendukacitakan. Beliau juga mengatakan lebih mengecewakan lagi apabila terdapat segelintir di antara kita

hanya tahu mengambil ilmu luar secara keseluruhan tanpa periksa asal usul lalu menyebarkan kepada orang lain.

Keseronokan Pembelajaran dalam pembelajaran matematik juga dititikberatkan dalam Dokumen Standard Kurikulum dan Pentaksiran (DSKP) sebagai salah satu elemen dalam Rasional Pendidikan Matematik Sekolah. Dalam dokumen tersebut KPM berharap Pembelajaran Matematik menyediakan peluang untuk murid melaksanakan tugas kreatif dan mengalami keseronokan dan teruja apabila mengetahui sesuatu yang baru. Pengalaman sedemikian meningkatkan minat dan menjadi daya penggerak murid mempelajari matematik di luar bilik darjah dan di peringkat pengajian yang lebih tinggi (KPM, 2014). Namun, dapatan kajian daripada Subeli dan Rosli (2021) telah menggariskan bahawa murid masih belum mempamerkan rasa keseronokan dan bersedia dengan pengintegrasian KBAT dalam pembelajaran dengan sepenuhnya. Dengan itu, dapatan ini juga disokong dengan kajian Chew dan Hamad (2018) serta Salleh dan Shaari (2019) yang merumuskan bahawa terdapat murid mempunyai sikap negatif terhadap KBAT serta belum mampu menjawab soalan KBAT yang diajukan kepada mereka.

Menurut Yahya et al. (2020), kaedah PdPc tradisional yang sedia ada kurang membantu murid menguasai KBAT dengan berkesan. PdPc tradisional juga menyebabkan prestasi pencapaian murid dalam matematik menjadi rendah. Pengajaran tradisional juga tidak dapat menarik perhatian murid (Azizi & Roslinda, 2021). Suatu yang menarik perhatian amat penting bagi manusia terutamanya untuk murid sekolah rendah. Murid juga berasa bosan dan mudah terganggu dengan kaedah tradisional yang menjejaskan pencapaian murid dalam menjawab soalan berbentuk KBAT matematik

(Aziz & Andin, 2018). Ini mendorong kajian ini untuk menggunakan Kit Model Bar (KMB) yang sangat menarik dan boleh menarik perhatian murid serta membantu murid menggunakan kemahiran visual dan menghubungkan kaitkan masalah dengan visual berbentuk bar.

Kemahiran menyelesaikan masalah merupakan kemahiran penting yang perlu dimiliki. Menyelesaikan masalah dalam matematik membantu murid untuk mengaplikasi cara menyelesaikan masalah dalam kehidupan harian dengan menggunakan pengetahuan dan kemahiran matematik mereka. Menyelesaikan masalah dalam bentuk masalah berbentuk teks merupakan salah satu komponen penting dalam menyelesaikan masalah matematik yang melibatkan masalah dan aplikasi dalam kehidupan sebenar (Abdullah & Darusalam, 2018). Walau bagaimanapun, murid tidak berjaya dalam peperiksaan apabila berhadapan dengan soalan menyelesaikan masalah dalam bentuk teks. Menyelesaikan masalah berbentuk teks merupakan satu bidang yang sukar dan mencetuskan rasa tertekan bagi sebilangan besar murid (Yoong & Nasri, 2021). Murid sering menghadapi kesulitan dalam memahami dan menyelesaikan soalan matematik yang disampaikan dalam bentuk teks. Ini disebabkan oleh kurangnya kemahiran dalam menterjemahkan maklumat matematik yang diberikan dalam konteks teks kepada bentuk matematik yang dapat dikerjakan (Yoong & Nasri, 2021). Selain itu, murid mempunyai pengetahuan matematik yang mencukupi, tetapi kurang mahir dalam mengaplikasikan pengetahuan tersebut untuk menyelesaikan masalah yang kompleks. Ini menunjukkan kekurangan dalam kemahiran berfikir kreatif dan kritis, yang penting untuk menyelesaikan masalah matematik (Ali Ashmad, 2018). Murid juga didapati kurang bersedia untuk menghadapi masalah matematik yang memerlukan kemahiran berfikir aras tinggi. Ini boleh disebabkan oleh kurangnya motivasi, minat yang rendah dalam

matematik, atau kepercayaan diri yang kurang dalam menyelesaikan masalah (Salleh & Shaari, 2019). Murid dengan tahap kemahiran yang berbeza juga memerlukan sokongan dan panduan yang berbeza dalam menyelesaikan masalah matematik. Kurangnya pengenalanpastian keperluan individu dapat mengakibatkan beberapa murid terpinggir dan kesulitan dalam mencapai standard yang dikehendaki (Subeli & Rosli, 2021).

Banyak faktor yang mempengaruhi pencapaian murid dalam menyelesaikan masalah. Salah satu faktor adalah pedagogi guru. Guru masih merupakan faktor utama dalam pengajaran dan pembelajaran (Seliaman & Dollah, 2018). Walaupun terdapat banyak teknik dan strategi yang wujud untuk membantu murid dalam menyelesaikan masalah, masih terdapat guru-guru yang menggunakan kaedah pengajaran lama dan berpusatkan guru. Kelemahan dalam pemahaman konseptual berlaku disebabkan paparan dan penggunaan kemahiran berfikir yang tidak mencukupi sepanjang pembelajaran. Seorang guru harus menyesuaikan pengajaran yang dapat memberikan respons kepada kekuatan dan keperluan semua murid (Mohd Zaki & Narawi, 2019). Guru perlu mempertimbangkan keperluan murid dengan gaya pembelajaran dan kebolehan yang berbeza. Oleh itu, adalah sangat penting bagi guru untuk mengubah cara pengajaran mereka berdasarkan keperluan murid dan mempelbagaikan strategi yang diajar kepada murid. Penting bagi murid untuk memilih strategi terbaik ketika mencuba menyelesaikan soalan penyelesaian masalah berbentuk teks.

Menurut Ismail dan Hamzu (2020), terdapat keperluan untuk mengembangkan kaedah pengajaran konstruktivisme. Kaedah dan strategi pengajaran perlu diubah untuk merangkul pembelajaran abad ke-21 berdasarkan



teori Konstruktivisme. Pendekatan konstruktivis adalah pusat kepada kurikulum matematik ini. Untuk belajar matematik, kanak-kanak perlu membina struktur dalaman mereka sendiri (Mohd Syaubari, 2019). Murid perlu membina pengetahuan mereka sendiri untuk mempunyai pengetahuan yang bermakna yang boleh digunakan dalam kehidupan seharian. Tujuan pendidikan adalah untuk memperoleh pengetahuan praktikal yang bermakna dan relevan untuk tujuan hidup.

Murid sepatutnya belajar dan mempunyai kemahiran penyelesaian masalah yang dapat digunakan dalam kehidupan mereka (Ibrahim et al., 2019). Kemahiran penyelesaian masalah merangkumi kemahiran analitikal dan pemikiran kritis. Kemahiran ini akan membantu murid dalam pelbagai aspek, terutamanya dalam membuat keputusan. Penyelesaian masalah membantu murid membuat keputusan dalam pelbagai aspek amalan kehidupan. Sepanjang proses penyelesaian masalah, murid akan menggunakan kemahiran mereka untuk menganalisis, mencari penyelesaian, menentukan punca-punca, menilai strategi atau penyelesaian yang mungkin untuk menghadapi atau menyelesaikan konflik, dan akhirnya melaksanakan penyelesaian yang paling berkesan (Hamidah et al., 2019). Visualisasi berperanan sebagai satu komponen penting dalam penyelesaian masalah matematik. Visualisasi merangsang imaginasi murid dan mendalami pemahaman mereka. Ia tidak hanya membantu murid untuk mevisualisasikan soalan, malah membantu meningkatkan kemahiran berfikir mereka. Dengan mempelajari cara visualisasikan soalan, murid dapat menggunakan teknik ini untuk topik lain yang melibatkan penyelesaian masalah pada pelbagai tahap.



Menurut kajian yang dijalankan oleh Adnan et al. (2018), murid kurang memberi tumpuan kepada kemahiran penterjemahan dan penyelesaian masalah matematik semasa prosedur PdPc. Mereka lebih cenderung untuk menerangkan pendekatan jawapan dengan melukisnya di papan tulis. Menurut Muhammad Raflee dan Halim (2021), murid kurang mahir dalam menyelesaikan masalah yang mudah, dan juga dalam menyusun strategi untuk menyelesaikan isu dengan tahap pemikiran yang sesuai.

Antara masalah yang sering berlaku dalam menyelesaikan masalah matematik, khususnya berkaitan dengan topik masa dan waktu, panjang, jisim dan isipadu. di kalangan murid sekolah rendah adalah kurangnya pemahaman konsep dan kelemahan dalam menerapkan kemahiran matematik yang relevan (Abdullah et al., 2020). Murid sering menghadapi kesukaran untuk menghubungkan konsep matematik dengan situasi dunia nyata, seperti mengukur waktu dalam kehidupan harian (Ibrahim et al., 2019). Selain itu, kurangnya kemahiran pemodelan dan penggunaan strategi penyelesaian masalah juga menjadi halangan yang sering dihadapi oleh murid (Zainal & Ramli, 2019).

Kaedah yang digunakan dalam menyelesaikan masalah matematik berbentuk Kemahiran Berfikir Aras Tinggi (KBAT) memerlukan pendekatan yang lebih mendalam dan kompleks berbanding dengan penyelesaian masalah rutin. Ini melibatkan proses berfikir kritis, analisis yang mendalam, penggunaan kemahiran kreatif, serta pemahaman konsep yang mendalam (Kementerian Pendidikan Malaysia, 2013). Penyelesaian masalah KBAT memerlukan penguasaan kemahiran penggunaan maklumat, pemikiran abstrak, dan kemampuan menganalisis situasi

yang tidak rutin (Aziz & Andin, 2018). Pentingnya penyelidikan terhadap Perwakilan Visual Bar (PVB) dalam menyelesaikan masalah matematik KBAT menjadi jelas. PVB membantu dalam menghadirkan masalah secara visual dan mewakili maklumat dengan jelas menggunakan bar atau diagram, yang memudahkan murid dalam memahami hubungan antara data, konsep, dan penyelesaian masalah (Er & Rosli, 2021). Kajian terhadap PVB menjadi relevan dalam menilai keberkesanannya dalam meningkatkan kemahiran penyelesaian masalah KBAT dalam kalangan murid.

Berdasarkan pernyataan masalah yang diberikan, terdapat beberapa jurang penyelidikan yang dapat dikenal pasti, antaranya adalah kurangnya penekanan terhadap KBAT dalam pendidikan matematik (Siti Sarah & Lilia, 2021; Aziz & Andi, 2018), pelaksanaan KBAT yang tidak berkesan dalam pengajaran dan pembelajaran (Christina & Rosmiza, 2023; Chew & Hamad, 2018), prestasi rendah dalam penilaian antarabangsa (Siti Sarah & Laila, 2021), kurangnya persediaan guru (Aziz & Andi, 2018; Dzul et al., 2021) dan penglibatan dan minat murid yang terhad dalam matematik (Azizi & Roslinda, 2021; Subeli & Rosli, 2021). Oleh itu, kajian ini bertujuan untuk membangunkan suatu kerangka PVB dengan menggunakan kaedah model Bar bagi membantu murid dalam menyelesaikan masalah berbentuk KBAT.

#### 1.4 Tujuan Kajian

Tujuan kajian ini ialah bagi membangunkan Kerangka Perwakilan Visual Bar (PVB) untuk Penyelesaian Masalah Berbentuk KBAT Matematik.

## 1.5 Objektif Kajian

Objektif bagi kajian ini ialah :-

### Fasa I: Analisis Keperluan

- i. Mengenal pasti tahap KBAT dalam matematik bagi murid Tahun 4.
- ii. Meneroka persepsi guru terhadap isu dan cabaran dalam PdPc matematik, khususnya berkaitan dengan kemahiran penyelesaian masalah berbentuk KBAT dalam kalangan murid tahun 4.

### Fasa II: Reka Bentuk dan Pembangunan

- iii. Mereka bentuk kerangka PVB bagi penyelesaian masalah matematik tahun 4 berbentuk KBAT dalam PdPc matematik.
- iv. Membangunkan kerangka PVB bagi penyelesaian masalah berbentuk KBAT dalam PdPc matematik.

### Fasa III: Pelaksanaan dan Penilaian

- v. Melaksanakan Kerangka PVB dalam PdPc penyelesaian masalah berbentuk KBAT bagi topik masa dan waktu, panjang, jisim dan isi padu dalam mata pelajaran Matematik bagi murid tahun 4.
- vi. Menilai keberkesanan Kerangka PVB dalam PdPc penyelesaian masalah berbentuk KBAT dalam mata pelajaran Matematik bagi murid tahun 4.

## 1.6 Persoalan Kajian

Bagi memastikan objektif-objektif kajian yang telah dinyatakan ini tercapai, maka soalan-soalan kajian seperti berikut telah dibina iaitu:

### Fasa I: Analisis Keperluan

- i. Apakah tahap KBAT sedia ada murid tahun 4 dalam penyelesaian masalah matematik berbentuk KBAT ?
- ii. Apakah persepsi guru terhadap isu dan cabaran dalam PdPc matematik, khususnya berkaitan dengan kemahiran penyelesaian masalah berbentuk KBAT dalam kalangan murid tahun 4 ?

### Fasa II: Reka Bentuk dan Pembangunan:

- iii. Apakah elemen-elemen yang perlu ada dalam Kerangka PVB bagi penyelesaian masalah berbentuk KBAT matematik?
- iv. Adakah elemen-elemen dalam Kerangka PVB bagi penyelesaian masalah berbentuk KBAT matematik memenuhi syarat kesahan dan boleh dipercayai?

### Fasa III: Pelaksanaan dan Penilaian

- v. Bagaimanakah kerangka Perwakilan Visual Bar (PVB) untuk penyelesaian masalah berbentuk KBAT dalam topik masa dan waktu, panjang, jisim dan isi padu dalam PdPc matematik?
- vi. Apakah kelebihan kerangka Perwakilan Visual Bar (PVB) untuk penyelesaian masalah berbentuk KBAT dalam PdPc matematik?

- vii. Adakah terdapat perbezaan min skor pencapaian murid sebelum dan selepas menggunakan Kerangka PVB bagi kumpulan rawatan?
- viii. Adakah terdapat perbezaan min skor pencapaian murid selepas menggunakan Kerangka PVB antara kumpulan kawalan dan kumpulan rawatan?

### 1.7 Hipotesis Kajian

Berdasarkan kepada objektif kajian ini, hipotesis nul adalah:

- i. Hipotesis Nul 1

$H_{01}$  : Tidak terdapat perbezaan yang signifikan dalam min skor pencapaian murid sebelum dan selepas menggunakan Kerangka PVB bagi kumpulan rawatan.

- ii. Hipotesis Nul 2

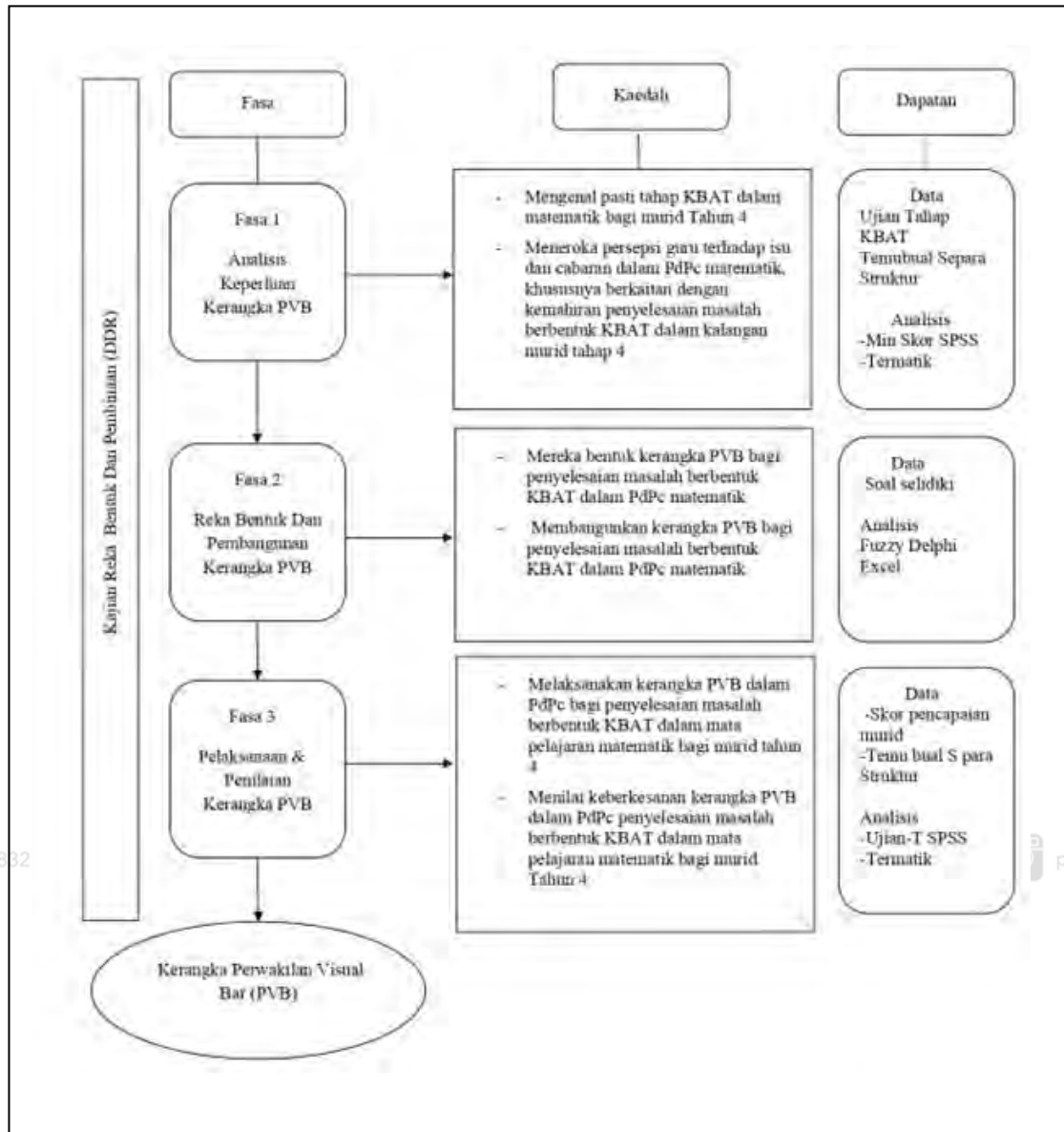
$H_{02}$  : Tidak terdapat perbezaan yang signifikan dalam min skor pencapaian murid selepas menggunakan Kerangka PVB antara kumpulan kawalan dan kumpulan rawatan.

### 1.8 Kerangka Konseptual Kajian

Kerangka konseptual bermaksud satu bentuk kerangka konsep yang menerangkan secara ringkas bentuk kajian, hala tuju kajian, format kajian dan peringkat atau fasa dalam kajian. Kerangka konseptual juga boleh diasaskan di atas mana-mana teori

yang ada atau dibentuk sendiri berasaskan kajian terdahulu. Rajah 1.1 menunjukkan kerangka konseptual bagi kajian ini. Kerangka konseptual juga menjelaskan secara ilustrasi grafik keseluruhan hala tuju penyelidikan ini dan secara operasional ianya merupakan urutan peristiwa asas yang mengandungi situasi pencetus, aktiviti khusus dan hasil yang dijangka dalam sesuatu kajian (Nik Azis 2019).

Kajian ini merupakan pembangunan dan penilaian kerangka PVB untuk penyelesaian masalah berbentuk KBAT bagi subjek matematik dan mengkaji keberkesanan kerangka PVB. Bagi membangunkan kerangka PVB, kajian ini menggunakan model ADDIE sebagai asas kajian (Molenda, 2003). Justifikasi pemilihan model ADDIE termasuk kepopULARANNYA dan kesesuaiannya dalam konteks pembangunan kurikulum dan program pembelajaran. Model ini menawarkan pendekatan sistematik yang melibatkan Analisis, Reka Bentuk, Pembangunan, Implementasi, dan Penilaian. Ia memberikan struktur yang jelas untuk menguruskan projek pembelajaran dari permulaan hingga penilaian akhir, yang membuatnya sesuai untuk penggunaan dalam pelbagai konteks pendidikan dan latihan. Selain itu, model ADDIE adalah fleksibel dan boleh disesuaikan dengan keperluan dan kehendak individu atau organisasi.



Rajah 1.1. Kerangka Konseptual Kajian

Kajian ini merupakan satu kajian reka bentuk dan pembangunan iaitu DDR (*Design and Development Research*) jenis I. Dalam kajian ini terdapat tiga fasa secara keseluruhannya iaitu fasa analisis keperluan, fasa reka bentuk dan pembangunan kerangka serta fasa pelaksanaan penilaian kerangka PVB. Dalam fasa satu iaitu analisis keperluan, ujian tahap KBAT dijalankan bagi 400 murid sekolah rendah tahun 4. Ujian ini dijalankan bagi melihat tahap KBAT murid. Dapatan diuji menggunakan



perisian SPSS versi 22 bagi menentukan nilai min. Selain itu, kajian ini juga telah melakukan temu bual dengan lima orang pakar matematik. Selain itu, dapatan dari tinjauan kajian lepas juga diguna pakai bagi melihat tahap KBAT murid.

Fasa 2 pula ialah fasa reka bentuk dan pembangunan kerangka. Kajian ini telah membina 5 elemen dan 12 sub elemen melalui kajian rintis yang dijalankan. Elemen dan sub elemen ini dinilai oleh 13 orang pakar. Bagi pembangunan kerangka PVB, soal selidik telah dibina untuk dinilai oleh 13 orang pakar. Seramai 13 orang pakar telah dikenal pasti dan diberi borang soal selidik untuk diisi. Borang ini dianalisis menggunakan kaedah Fuzzy Delphi.

Fasa 3 pula ialah fasa pelaksanaan dan penilaian kerangka PVB yang dihasilkan dalam topik masa dan waktu, panjang, jisim dan isi padu. Kajian ini menerapkan kerangka PVB dalam pengajaran dan pembelajaran bagi dua kumpulan, iaitu kumpulan kawalan yang menggunakan kaedah pengajaran konvensional dan kumpulan rawatan yang menggunakan kerangka PVB seterusnya kajian ini telah menggunakan kaedah kuasi eksperimental di mana dua kumpulan murid dari dua sekolah yang berbeza dipilih sebagai kumpulan kawalan dan kumpulan rawatan. Dapatan nilai kajian kuasi eksperimen ini dianalisis menggunakan perisian SPSS versi 22 bagi mengetahui min purata serta nilai t bagi ujian pra dan pasca yang dijalankan bagi kedua-dua kumpulan iaitu kumpulan kawalan dan rawatan. Kumpulan Rawatan menggunakan Kaedah Model bar manakala kumpulan kawalan menggunakan kaedah konvensional.





## 1.9 Kepentingan Kajian

Matlamat utama bagi sebuah penyelidikan yang dijalankan ialah mendapat input yang bermanfaat serta boleh diguna bagi kepentingan bersama untuk semua. Hasil keputusan daripada kajian yang dilakukan merupakan satu bentuk maklum balas secara ilmiah yang komprehensif dan menyeluruh serta boleh digunakan sebagai satu panduan. Berpandu kepada maklumat tersebut, dapatan daripada kajian yang dijalankan ini juga merupakan satu bentuk maklum balas ilmiah secara empirikal yang boleh membantu pihak-pihak yang terlibat terutamanya para pendidik. Kajian ini telah membahagikan kepentingan kajian ini kepada empat bahagian. Bahagian-bahagian tersebut ialah kepentingan kepada pendidik, kepentingan kepada kaedah penyelesaian masalah berbentuk KBAT, kepentingan kepada murid dan kepentingan kepada penyelidikan. Bagi setiap pihak yang terlibat dalam kajian ini, kerangka PVB adalah amat relevan. Kepentingan rangka kerja PVB dalam konteks setiap pihak dijelaskan seperti berikut:

### 1.9.1 Kepentingan Kepada Pendidik

Kerangka PVB menawarkan banyak kelebihan kepada pendidik. Kerangka ini boleh digunakan untuk meningkatkan kualiti pengajaran dan pembelajaran di dalam bilik darjah. Berikut adalah beberapa kelebihan untuk guru yang menggunakan kerangka PVB:

- i. Meningkatkan Kualiti Pengajaran dan Pembelajaran: Kerangka ini membantu guru menggunakan kaedah yang lebih berkesan untuk mengajarkan kemahiran



penyelesaian masalah dengan menggunakan kaedah KBAT. Dengan memberi tumpuan kepada keperluan individu murid, guru boleh mengajarkan dan memberi inspirasi kepada murid untuk berfikir secara kritis dan kreatif.

- ii. Meningkatkan Kemahiran Guru: Dengan menggunakan kerangka PVB, guru boleh menambah baik teknik pengajaran mereka. Ini membantu para guru dalam memikirkan cara yang lebih cekap untuk menyampaikan idea matematik yang sukar kepada murid.
- iii. Panduan Dalam Menyampaikan Kemahiran: Guru boleh menggunakan kerangka PVB sebagai rujukan untuk mengatur dan menjalankan sesi pembelajaran KBAT berfokuskan kepada penyelesaian masalah. Ianya termasuk arahan yang teliti, langkah demi langkah untuk membantu murid memahami dan menguasai teknik berfikir.
- iv. Peningkatan Dalam Pembelajaran Aktif: Penggunaan kerangka PVB dalam pengajaran dan pembelajaran dapat meningkatkan pembelajaran aktif di dalam bilik darjah. Ini menggalakkan murid mengambil bahagian secara aktif dalam proses pembelajaran dan pembangunan kefahaman berdasarkan kerangka PVB.

### **1.9.2 Kepentingan dalam Meningkatkan Kemahiran Penyelesaian Masalah Berbentuk KBAT**

Kerangka PVB mempunyai kesan yang baik terhadap kapasiti murid untuk memperoleh kemahiran menyelesaikan masalah KBAT. Antara faktor yang penting untuk meningkatkan kemahiran menyelesaikan masalah ialah:

- i. Peningkatan Kemahiran Berfikir Secara Analitikal dan Kreatif: Murid yang menggunakan pendekatan PVB untuk menyelesaikan masalah digalakkan untuk berfikir secara analitikal dan kreatif. Hal ini disebabkan kerangka PVB boleh menggalakkan pemikiran sistematik dengan menggunakan kerangka PVB dan langkah-langkah yang ditakrifkan dengan jelas.
- ii. Pemahaman Konsep Yang Lebih Baik: Murid lebih mampu memahami topik matematik melalui penggunaan kerangka PVB. Mereka belajar cara menyelesaikan masalah secara logik.
- iii. Penguasaan Strategi Berfikir: Dalam kerangka PVB, murid menguasai pelbagai kaedah pemikiran berkaitan penyelesaian masalah melalui tugas berstruktur.

### 1.9.3 Kepentingan Kepada Murid

Selain itu, murid mendapat banyak manfaat daripada menggunakan Kerangka PVB dalam pembelajaran mereka, antaranya:

- i. Peningkatan Penyertaan dan Pembelajaran Aktif: Melalui aktiviti berasaskan PVB, murid melibatkan diri dalam pembelajaran yang lebih aktif dan bermakna.
- ii. Penguasaan Kemahiran Penyelesaian Masalah KBAT: Murid dapat meningkatkan kemahiran menyelesaikan masalah KBAT mereka. Mereka boleh menyelesaikan masalah matematik yang lebih mencabar dengan lebih baik jika mereka diberi arahan yang jelas dan langkah yang teratur.

- iii. Peningkatan Kefahaman Konsep: Murid boleh memperoleh pemahaman yang lebih mendalam tentang topik matematik dengan menggunakan perwakilan visual. Mereka boleh mencipta gambaran yang lebih teliti tentang isu tersebut dengan memahami bagaimana pelbagai komponennya berkaitan antara satu sama lain.
- iv. Meningkatkan Kemahiran Abad 21: Murid boleh meningkatkan kemahiran Abad 21 yang merangkumi kreativiti, kerjasama dan penyelesaian masalah melalui kerangka PVB. Ini akan membolehkan mereka memenuhi tuntutan dunia yang sentiasa berkembang.

#### 1.9.4 Kepentingan Kepada Pengkaji

Kerangka PVB menawarkan peluang untuk menjalankan lebih banyak penyelidikan dan sumbangan kepada bidang pembelajaran matematik:

- i. Pembangunan Pengetahuan: Kajian ini memberi peluang kepada penyelidik untuk memahami strategi pembelajaran yang berkesan, khususnya dalam konteks penyelesaian masalah berasaskan KBAT.
- ii. Dapatan kajian ini boleh menjadi asas untuk penyelidikan masa depan dalam bidang pendidikan matematik, khususnya dalam pembangunan kaedah dan strategi yang lebih berkesan dalam meningkatkan kemahiran menyelesaikan masalah murid.
- iii. Sumbangan kepada Kurikulum: Hasil kajian ini boleh memberi panduan yang dapat digunakan dalam menggubal kurikulum matematik, khususnya dalam

menggunakan kaedah penyelesaian masalah pengajaran yang lebih aktif dan berkesan.

### 1.10 Batasan Kajian

Kajian ini melibatkan proses atau fasa pembangunan kerangka PVB penyelesaian masalah matematik berbentuk KBAT dan seterusnya penilaian keberkesanan PVB,. Kajian ini tertakluk kepada beberapa batasan seperti berikut:-

- i. RPH PdPc ini hanya melibatkan topik geometri yang merangkumi pembelajaran mengenai masa dan waktu, panjang, jisim dan isi padu. Walaupun ia tidak merangkumi semua topik dalam bidang Sukatan dan Geometri, ia masih meliputi aspek yang penting dalam bidang matematik. Selain itu, topik-topik ini bersesuaian kerana topik ini mempunyai soalan penyelesaian masalah matematik dan kerangka yang dihasilkan dalam kajian ini boleh digunakan bagi menyelesaikan soalan ini.
- ii. Peserta kajian bagi kumpulan rawatan terdiri daripada 38 murid Tahun 4 yang berada di kelas sedia ada di SK Bukit Bandaraya, Bangsar, Kuala Lumpur. Manakala kumpulan kawalan terdiri daripada 37 murid yang Tahun 4 di kelas sedia ada di SK Bukit Pantai, Kuala Lumpur.
- iii. Pemilihan tahun 4 sebagai sampel kajian dilakukan kerana kerangka ini diterapkan sejak awal tahun 4, iaitu pada awal tahap 2, agar dapat diaplikasikan pada tahun 5, 6, dan seterusnya.

- iv. Pengagihan peserta kajian ke kumpulan kawalan dan rawatan secara rawak tidak dilaksanakan dalam kajian ini. Ini kerana pihak sekolah telah menetapkan kelas yang diikuti oleh murid. Murid perlu dikekalkan dalam kelas sedia ada dan kelas-kelas yang sedia ada dipilih secara rawak sebagai kumpulan kawalan dan rawatan.
- v. Kajian ini juga terbatas kepada murid Tahun 4 dari dua buah sekolah. Oleh itu dapatan kajian ini hanya boleh di generalisasikan kepada murid-murid yang mempunyai latar belakang dan konteks yang hampir sama dengan peserta kajian.

## 1.11 Definisi Operasional

Berapa istilah termasuk dalam skop kajian ini perlu diperjelaskan mengikut kesesuaian tujuan kajian. Istilah utama yang di definisikan ialah kerangka, rancangan pengajaran harian (RPH), kemahiran berfikir aras tinggi, pendekatan perwakilan visual bar (PVB), pendekatan secara konvensional dan pembelajaran abad ke-21.

### 1.11.1 Kerangka

Menurut Kamus Dewan, kerangka merujuk kepada satu rangkaian atau struktur yang membentuk satu keseluruhan, seperti kerangka gambar, kerangka masa, atau kerangka kerja. Mohd Zamri (2019) mendefinisikan kerangka sebagai suatu rangka lukisan, lakaran, rancangan, atau garis kasar. Dalam konteks kajian, ia merujuk kepada kerangka perwakilan

visual bar (PVB) yang dibangunkan untuk meningkatkan kemahiran penyelesaian masalah berasaskan KBAT di kalangan murid tahun 4. Dalam buku "*Research Methods in Education*" oleh Cohen et al. (2018) kerangka dijelaskan sebagai suatu struktur konseptual atau teoretis yang memberikan panduan untuk merangka penyelidikan. Ia membantu dalam menetapkan konsep, kategori, atau hubungan yang akan diselidiki. Creswell (2022) menggambarkan kerangka sebagai suatu struktur konseptual yang membentuk landasan bagi penyelidikan. Ia memberikan arah kepada penyelidik untuk merencanakan dan menjalankan penyelidikan dengan sistematik.

Berdasarkan kajian ini, kerangka merujuk kepada kerangka perwakilan visual bar (PVB) yang dibangunkan untuk meningkatkan kemahiran penyelesaian masalah berasaskan Kemahiran Berfikir Aras Tinggi (KBAT) di kalangan murid tahun 4. Dalam konteks ini, kerangka memberikan panduan visual yang memudahkan murid memahami langkah-langkah penyelesaian masalah KBAT, sejajar dengan tujuan kajian untuk meningkatkan kemahiran tersebut di peringkat tersebut.

### 1.11.2 Rancangan Pengajaran Harian (RPH)

Surat Pekeliling Ikhtisas Bil 3/1999 mendefinisikan RPH sebagai terjemahan rancangan pelajaran tahunan yang mengandungi maklumat objektif, cara mencapai objektif, dan kenyataan sejauh mana objektif itu tercapai. Dalam buku "*Effective Lesson Planning*" oleh Janice Skowron (2019), RPH dijelaskan sebagai dokumen perancangan yang merangkumi tujuan pembelajaran, strategi pengajaran, aktiviti pelajar, dan penilaian hasil

pembelajaran. Ia membantu guru untuk merancang pengajaran yang berkualiti. Menurut Mendler (2018), RPH adalah satu proses perancangan yang membantu guru merangka pengajaran yang memberi makna dan memberdayakan pelajar. Ia mencakupi aspek seperti objektif, bahan pengajaran, dan penilaian.

Berdasarkan kajian ini, RPH didefinisikan sebagai terjemahan rancangan pelajaran tahunan yang mengandungi maklumat objektif, cara mencapai objektif, dan kenyataan sejauh mana objektif itu tercapai, sesuai dengan Surat Pekeliling Ikhtisas Bil 3/1999. Dalam konteks kajian ini, RPH juga dicatat bahawa rekod PdPc boleh disediakan dalam bentuk yang munasabah dan sesuai dengan teknologi semasa, serta perlu diurus dengan sempurna dan dapat dikemukakan dengan serta merta apabila dikehendaki oleh pihak berkuasa.

### 1.11.3 Kemahiran Berfikir Aras Tinggi (KBAT)

Kementerian Pelajaran Malaysia (KPM, 2013) mendefinisikan KBAT sebagai keupayaan untuk mengaplikasikan pengetahuan, kemahiran, dan nilai dalam membuat penaaakulan dan refleksi bagi menyelesaikan masalah, membuat keputusan, berinovasi, dan berupaya mencipta sesuatu. Dalam buku *Taxonomy of Educational Objectives: The Classification of Educational Goals*, Bloom et al. (1956) menggambarkan KBAT sebagai keupayaan untuk melakukan tugas yang lebih kompleks dan kreatif. Ini termasuk kemahiran mengaplikasikan, menganalisis, menilai, dan mencipta. Anderson dan Krathwohl (2001)

mengemukakan semakan terhadap model taksonomi Bloom, dan mereka mengaitkan KBAT dengan empat tahap pemikiran teratas: aplikasi, analisis, menilai, dan mencipta.

Berdasarkan kajian ini, KBAT didefinisikan sebagai keupayaan untuk mengaplikasikan pengetahuan, kemahiran, dan nilai dalam membuat penaaakulan dan refleksi untuk menyelesaikan masalah, membuat keputusan, berinovasi, dan berupaya mencipta sesuatu, selaras dengan definisi yang diberikan oleh Bahagian Pembangunan Kurikulum KPM (2013). Definisi ini juga sejajar dengan model taksonomi Bloom yang telah disemak semula oleh Anderson & Bloom (2001), di mana empat tahap pemikiran teratas adalah aplikasi, analisis, menilai, dan mencipta.

#### 1.11.4 Pendekatan Perwakilan Visual Bar (PVB)

Menurut Murata (2008), PVB dikenali sebagai "Rajah Pita" dan merupakan kaedah yang menggunakan segi empat tepat untuk mewakili magnitud perhubungan antara kuantiti dalam masalah matematik berayat. Beckman (2004) merujuk kepada PVB sebagai "Rajah Jalur" dan menggambarkan penggunaan segi empat tepat dari pelbagai kepanjangan untuk merepresentasikan hubungan antara kuantiti dalam masalah matematik berayat. Hoven dan Garelick (2007) menyebut PVB sebagai "Model Bar" dan menjelaskan bahawa PVB menggunakan segi empat tepat untuk mewakili magnitud perhubungan antara kuantiti dalam masalah matematik berayat. Kaedah ini juga dikenali sebagai *Singapore Modeling Method* (SMM). SMM menggunakan



representasi visual, termasuk PVB, untuk membantu pemahaman dan penyelesaian masalah matematik.

Berdasarkan kajian ini, PVB atau Model Bar adalah kaedah matematik yang menggunakan segi empat tepat dengan pelbagai kepanjangan (seperti Rajah Pita, Rajah Jalur, atau Model Bar) untuk merepresentasikan magnitud perhubungan antara kuantiti dalam masalah matematik berayat. Kaedah ini dikenali secara meluas dan mempunyai ciri unik dalam konteks kurikulum matematik. Definisi ini menekankan penggunaan segi empat tepat sebagai alat visual yang membantu dalam pemahaman dan penyelesaian masalah matematik secara lebih konkrit.



### 1.11.5 Pendekatan Secara Konvensional



Dalam kajian ini, kumpulan kawalan menggunakan pendekatan konvensional yang menjadi amalan guru dalam kelas matematik instrumental, melalui penerangan berdasarkan langkah-langkah secara langsung berdasarkan Rancangan Pengajaran Harian (RPH) dan ekspositori daripada buku teks tahun empat SK. Dalam PdP, penerapan proses penerokaan dan penemuan rumus secara inkuiri kurang dilaksanakan. Pelajar hanya mengisi ruang kosong yang terdapat dalam buku teks dan melengkapkan jawapan seperti yang ditunjukkan di papan putih sambil guru memberi penjelasan. Interaktif antara guru dan pelajar tidak berlaku secara aktif. Gagneet al. (2005), mengklasifikasikan bahawa pendekatan konvensional melibatkan penggunaan buku teks dan kaedah pengkuliah sahaja. Menurut Neo dan Rafi (2007) pula,





pendekatan konvensional merujuk kepada kaedah ‘kapur dan cakap’, manakala media yang digunakan adalah buku bercetak.

#### 1.11.6 Pembelajaran Abad Ke-21 (PAK21)

Trilling dan Fadel (2009) menjelaskan Kemahiran Abad Ke-21 sebagai kombinasi pengetahuan isi kandungan, kemahiran, kepakaran, dan literasi yang diperlukan untuk kejayaan dalam kerja dan kehidupan di abad ke-21. Ini termasuk kemahiran akademik, kebolehan asas, dan tema utama abad ke-21. Dede et al. (2005) mendefinisikan Kemahiran Abad Ke-21 sebagai kombinasi kemahiran kognitif, interpersonal, dan intrapersonal yang memerlukan literasi teknologi dan pemahaman mendalam terhadap subjek.

Berdasarkan kajian ini, Kemahiran Abad Ke-21 (PAK-21) ialah set kemahiran baharu yang diperlukan bagi menyediakan murid untuk hidup dan bekerja di era digital. Definisi ini menekankan kombinasi pengetahuan isi kandungan, kemahiran, kepakaran, dan literasi dalam konteks subjek akademik, teras dan tema abad ke-21, kemahiran belajar dan inovasi, kemahiran maklumat, media dan teknologi, serta kemahiran hidup dan kerjaya. PAK-21 menjadi penting untuk membekalkan murid dengan kemahiran yang relevan dalam menghadapi cabaran dan tuntutan era digital dan abad ke-21.



### 1.11.7 Penilaian

Proses menghasilkan nilai kuantitatif untuk menentukan tahap pencapaian dan kedudukan dalam pembelajaran dipanggil penilaian. Pengukuran dan ujian adalah komponen penilaian. Penilaian juga boleh ditakrifkan sebagai satu proses atau prosedur yang sistematik untuk menilai dan mentafsir hasil pengukuran. Tujuannya adalah untuk memberi maklumat tentang pencapaian akademik, kemahiran atau sikap seseorang.

### 1.12 Rumusan

Bab ini menjelaskan secara terperinci mengenai latar belakang kajian, pernyataan masalah, tujuan kajian, objektif kajian, persoalan kajian yang membentuk hipotesis kajian, kerangka konsep kajian, definisi operasional kajian dan kepentingan kajian berdasarkan kepada pernyataan masalah yang dikemukakan. Kajian ini membincangkan secara umum permasalahan dan ketidakupayaan murid dalam penguasaan kemahiran penyelesaian masalah matematik berbentuk KBAT. Kajian ini menjurus kepada penyelidikan bagi pembangunan dan pengujian Kerangka PVB sebagai panduan bagi menyelesaikan soalan penyelesaian masalah berbentuk KBAT matematik.