

**Pembangunan Modul Kendiri Penggunaan Kerangka Penyelesaian  
Masalah Nombor dan Operasi Matematik Berbentuk KBAT  
Menggunakan Strategi Model Bar**

*Development Of Self-Use Module For The Problem-Solving Framework Of The  
Number And Mathematical Operations In The Form Of Higher Order Thinking  
Skill (HOTS) Using The Bar Model*

**Azrul Azwan Mohd Abdul Aziz<sup>1\*</sup>, Marzita Puteh<sup>2</sup>, Mazlini Adnan<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Sekolah Kebangsaan Pakatan Jaya, Taman Pakatan Jaya, 31150 Ipoh, Perak, Malaysia

<sup>2</sup>Jabatan Matematik, Fakulti Sains dan Matematik, Universiti Pendidikan Sultan Idris,  
35900 TanjongMalim, Perak, Malaysia

\*Corresponding author: [azroy79@gmail.com](mailto:azroy79@gmail.com)

**Received:** 30 June 2023; **Published:** 09 November 2023

---

---

**ABSTRAK**

Konsep kemahiran berfikir aras tinggi (KBAT) telah diberi perhatian yang tinggi melalui transformasi kurikulum yang dilakukan di dalam Pelan Pembangunan Pendidikan Malaysia (PPPM) 2013-2025. Melalui PPPM, KBAT telah diterapkan secara intensif di dalam kemahiran penyelesaian masalah Matematik. Namun, pelaksanaannya dilihat memberi elemen kejutan kepada murid dan tidak dapat ditangani dengan begitu baik. Sehingga kini, pencapaian majoriti murid di dalam mata pelajaran Matematik di negara ini masih kurang memuaskan terutamanya di dalam peperiksaan awam. Kerangka penyelesaian masalah nombor dan operasi Matematik berbentuk KBAT (KP2MK) menggunakan strategi Model Bar yang telah dibangunkan dilihat dapat membantu mengatasi masalah ini. Bagi memastikan KP2MK menggunakan strategi Model Bar ini dapat digunakan secara optimum dan memenuhi standard yang ditetapkan, modul kendiri ini perlu dibangunkan. Ia boleh dijadikan panduan kepada guru dan murid dalam mengaplikasikan KP2MK menggunakan strategi Model Bar dalam proses pengajaran dan pembelajaran (PdP) di dalam bilik darjah. Modul kendiri penggunaan KP2MK menggunakan strategi Model Bar ini telah dibangunkan berpandukan Model Pembangunan Modul Sidek. Modul kendiri ini telah mendapatkan kesahan daripada 5 orang pakar dalam pendidikan Matematik. Bagi memastikan ia mempunyai kebolehpercayaan yang tinggi, satu kajian rintis telah dijalankan melibatkan 33 orang murid. Dapatan kajian menunjukkan bahawa modul kendiri ini mempunyai kesahan kandungan yang baik iaitu 93% (pekali kesahan kandungan  $>0.70$ ) dan kebolehpercayaan yang baik (nilai pekali Alpha Cronbach = 0.96). Implikasi kajian menunjukkan bahawa modul kendiri ini boleh digunakan sebagai panduan kepada guru dan murid dalam mengaplikasikan KP2MK menggunakan strategi Model Bar di bilik darjah.

**Kata kunci:** Modul Kendiri, KBAT, Model Pembangunan Modul Sidek, Penyelesaian Masalah Matematik

**ABSTRACT**

*The curriculum transformation implemented in the Malaysian Education Development Plan (PPPM) 2013-2025 PPPM emphasizes the concept of high-order thinking skills (HOTS) applied in Mathematical problem-solving skills. However, it is seen to surprise the pupils and was not handled well. The level of achievement of the majority of the pupils in this country in Mathematics is still unsatisfactory. Pupils have difficulty getting good performance in Mathematics especially in public examinations in Malaysia. The mathematical problem-solving framework in the form of HOTS (KP2MK) using the Bar Model*

*strategy that has been developed is seen to help overcome this problem. Therefore, this self-use module developed to ensure that KP2MK using the Bar Model strategy can be used optimally. It can be used as a guide for teachers and pupils in applying KP2MK using the Bar Model strategy in the teaching and learning (TnL) process in the classroom. The self-use module of KP2MK using the Bar Model strategy has been developed based on the Sidek and Jamaludin Module Development Model (2005). This self-use module has obtained validation from 5 experts in the field of Mathematics education. To ensure it has high reliability, a pilot study was conducted involving 35 pupils. The findings indicated that this self-use module has good content validity of 93% (content validity coefficient > 0.70) and good reliability (Cronbach's Alpha coefficient value = 0.96). The implications of the study show that this self-use module definitely can be used as a guide for teachers and students in applying KP2MK using the Bar Model strategy optimally in the TnL process in the classroom.*

**Keywords:** *Self-Use Module, HOTS, Sidek and Jamaludin Module Development Model (2005), Mathematics Problem Solving*

---

## 1. PENGENALAN

Konsep kemahiran berfikir aras tinggi (KBAT) telah diberi penekanan yang tinggi melalui transformasi kurikulum yang dilaksanakan dalam Pelan Pembangunan Pendidikan Malaysia (PPPM) 2013-2025. Ia bertujuan untuk meningkatkan kreativiti dan keupayaan murid dalam menyelesaikan masalah bagi memenuhi cabaran abad ke-21 agar Malaysia mampu bersaing di persada dunia (Kementerian Pendidikan Malaysia, 2013). Melalui PPPM, bilangan soalan penyelesaian masalah berbentuk KBAT terutamanya dalam Matematik akan meningkat tahun demi tahun dalam peperiksaan awam di Malaysia. Selain itu, prestasi pendidikan negara kita pada peringkat antarabangsa juga akan ditentukan oleh sejauh mana kemampuan murid-murid kita dalam menyelesaikan soalan-soalan penyelesaian masalah berbentuk KBAT dalam pentaksiran antarabangsa seperti TIMSS dan PISA. Berdasarkan PPPM, sasaran negara kita dalam TIMSS dan PISA adalah untuk berada pada kelompok sepertiga teratas dalam tempoh 15 tahun akan datang (KPM, 2012).

Bagaimanapun, sehingga kini, pencapaian majoriti murid di negara kita dalam Matematik masih berada pada tahap yang kurang memuaskan (Norhaqikah & Kamisah, 2017). Ketika ini, murid masih sukar untuk memperolehi prestasi yang baik dalam mata pelajaran Matematik terutamanya dalam peperiksaan awam di Malaysia (Norazlin et al., 2018). Masalah ini menjadi semakin ketara dengan wujudnya soalan-soalan penyelesaian masalah Matematik (Sharifah et al., 2018) tambahan pula apabila elemen KBAT mula diaplikasikan melalui PPPM. Ia dilihat memberi elemen kejutan kepada murid dan tidak dapat ditangani dengan begitu baik (Azrul Azwan et al., 2017). Kajian menunjukkan perkara ini berlaku kerana murid menghadapi kesukaran untuk menyelesaikan masalah Matematik (Arihasnida et al., 2018). Keupayaan murid dalam menyelesaikan masalah Matematik di Malaysia masih jauh dari sasaran yang ditetapkan (Tuan Siti Humaira & Mohamad Amir Shah, 2016). Salah satu faktornya adalah kerana murid tidak biasa menyelesaikan soalan penyelesaian masalah Matematik berbentuk KBAT (Abdul Halim et al., 2015) terutamanya yang melibatkan situasi sebenar dalam kehidupan (Mohd Azarul et al., 2019).

Prestasi murid yang lemah dalam penyelesaian masalah Matematik bukan hanya berlaku pada peringkat sekolah dan peperiksaan awam di Malaysia sahaja (Norazlin et al., 2018; Erni et al., 2018) tetapi turut berlaku dalam TIMSS dan PISA. Dalam TIMSS (bermula tahun 2007) dan PISA (bermula pada tahun 2009) pencapaian murid negara kita dalam mata pelajaran Matematik adalah tidak memuaskan di mana negara kita berada di dalam kelompok sepertiga terbawah dan di bawah pencapaian purata antarabangsa sehingga pusingan yang terkini (Mohd Azarul et al., 2019; KPM, 2016, 2018). Kewujudan soalan-soalan penyelesaian masalah

berbentuk KBAT dalam TIMSS dan PISA menjadi punca kepada prestasi murid yang tidak memuaskan ini (Mohd Azarul et al., 2019; Abdul Halim, Nur Liyana & Mahani, 2017). Ilmu dan kemahiran Matematik yang diperlukan dalam menyelesaikan masalah Matematik masih lagi tidak dapat diaplikasikan oleh murid terutamanya yang melibatkan KBAT (Yap & Siti Rahaimah, 2018).

Bagi menangani masalah ini, peranan guru sangat penting. Para guru perlu meneroka satu strategi yang berkesan bagi membantu murid menangani kesukaran dalam menyelesaikan masalah Matematik berbentuk KBAT (Azrul Azwan et al., 2017). Berdasarkan kajian yang dijalankan oleh Augustine dan Effandi (2020), Ragu dan Marzita (2018), Erni Sofinah dan Mundia (2018), Azrul Azwan et al. (2017) serta Abdul Halim et al. (2017), strategi Model Bar adalah satu kaedah berkesan yang dapat membantu meningkatkan pencapaian murid dalam menyelesaikan masalah Matematik berbentuk KBAT. Strategi Model Bar dilihat sebagai satu kaedah terbaik dalam menyelesaikan masalah Matematik. Ia dipelopori oleh negara Singapura yang sering berada pada kedudukan tiga teratas dalam setiap pusingan TIMSS dan PISA (Marin, 2015). Sehingga kini, banyak kajian yang telah dijalankan bagi membuktikan keberkesanan strategi Model Bar dalam membantu murid menyelesaikan soalan penyelesaian masalah Matematik dengan baik. Bagaimanapun, tidak banyak kajian yang dijalankan bagi membangunkan satu model, modul atau kerangka yang dapat memberi panduan kepada guru untuk mengaplikasikan strategi Model Bar dengan berkesan dalam sesi PdP mereka. Kelompangan yang wujud ini memberikan satu kewajaran yang kuat dan kukuh kepada pengkaji tentang keperluan membangunkan satu kerangka penyelesaian masalah matematik berbentuk KBAT (KP2MK) menggunakan strategi Model Bar. Kerangka yang akan dibangunkan ini adalah satu kerangka yang menyeluruh yang dapat memberi panduan kepada guru dalam membimbing murid menjawab soalan penyelesaian masalah Matematik berbentuk KBAT menggunakan strategi Model Bar. Namun, setelah kerangka berjaya dibangunkan, wujud satu lagi isu atau kelompangan. Bagaimanakah para guru atau murid dapat menggunakan kerangka yang telah dibangunkan ini dengan betul dan berkesan? Adakah kaedah pengajaran dan pembelajaran yang dijalankan di bilik darjah berpandukan KP2MK menggunakan strategi Model Bar ini menepati piawaian yang dikehendaki? Persoalan ini menunjukkan bahawa satu modul sendiri penggunaan KP2MK menggunakan strategi Model Bar perlu dibangunkan. Ia perlu bagi memastikan KP2MK menggunakan strategi Model Bar dapat digunakan dengan betul, optimum dan memenuhi piawaian yang dikehendaki. Melalui penggunaan yang betul dan optimum, prestasi murid dalam menjawab soalan penyelesaian masalah Matematik berbentuk KBAT akan dapat dipertingkatkan dan seterusnya meningkatkan peluang peningkatan kedudukan negara kepada kelompok sepertiga teratas dalam bidang pendidikan.

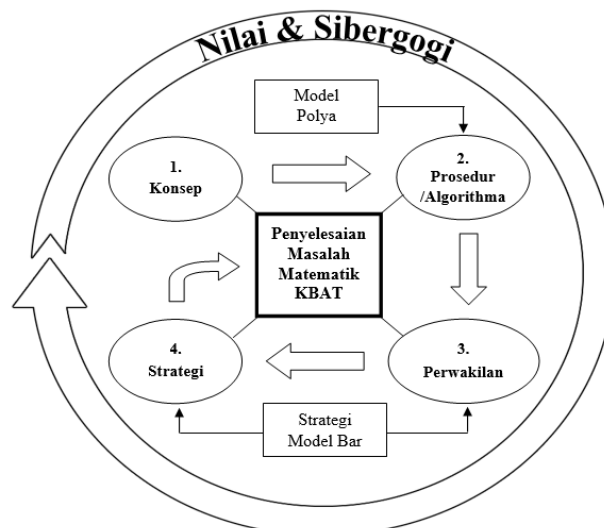
Justeru itu, objektif kajian ini adalah bagi (i) membangunkan modul sendiri Kerangka Penyelesaian Masalah Nombor dan Operasi Matematik Berbentuk KBAT (KP2MK) menggunakan strategi Model Bar dengan kesahan yang memuaskan dan (ii) menentukan tahap kebolehppercayaan yang memuaskan bagi modul sendiri Kerangka Penyelesaian Masalah Nombor dan Operasi Matematik Berbentuk KBAT (KP2MK) menggunakan strategi Model Bar. Persoalan Kajian yang perlu dijawab adalah Adakah modul sendiri Kerangka Penyelesaian Masalah Nombor dan Operasi Matematik Berbentuk KBAT (KP2MK) menggunakan strategi Model Bar mempunyai kesahan dan kebolehppercayaan yang memuaskan?

## **2. METODOLOGI**

### **2.1. Reka bentuk Kajian**

Kajian ini merupakan kajian pembangunan berdasarkan pendekatan kuantitatif. Modul sendiri penggunaan KP2MK menggunakan strategi Model Bar dibangunkan dengan berpandukan kepada Model Pembangunan Modul Sidek. Sidek dan Jamaludin (2005) telah

memperkenalkan satu model intergrasi pembinaan modul yang lebih menyeluruh dan telah digunakan oleh ramai pengkaji dalam pembangunan modul, antaranya adalah Nor Hamizah et al. (2021), Sarafatimah et al. (2022) serta Nur Izwani dan Che Nidzam (2019). Model Pembangunan Modul Sidek mempunyai dua peringkat iaitu Peringkat 1 (menyediakan draf modul) dan Peringkat II (mencuba dan menilai modul). Oleh kerana modul ini adalah sebuah modul penggunaan, pembangunan modul sendiri ini adalah berpandukan kepada KP2MK menggunakan strategi Model Bar sebagai sumber utama dengan dibantu oleh kajian keperluan dan kajian literatur yang telah dijalankan. Ini bermakna, kesemua komponen dan item yang terdapat di dalam KP2MK menggunakan Model Bar ini perlu diambil kira dan dimasukkan di dalam modul sendiri ini. Rajah 1 menunjukkan KP2MK menggunakan strategi Model Bar yang telah dibangunkan. Berdasarkan Rajah 1, didapati bahawa KP2MK menggunakan strategi Model Bar mengandungi empat komponen utama, dua item dan dua komponen khas. Empat komponen utama ini adalah (1) Konsep, (2) Prosedur/Algoritma, (3) Perwakilan dan (4) Strategi. Item-itemnya adalah item Model Polya yang diletakkan di bawah komponen Prosedur/Algoritma serta item strategi Model Bar yang diletakkan dibawah komponen Perwakilan dan Strategi. Keempat-empat komponen utama dan dua item di dalam KP2MK menggunakan strategi Model Bar ini diliputi oleh dua komponen khas iaitu komponen Nilai dan Sibergogi.



**Rajah 1.** KP2MK menggunakan strategi Model Bar

KP2MK menggunakan strategi Model Bar yang telah dibangunkan ini telahpun mendapatkan kesepakatan pakar melalui kaedah Fuzzy Delphi (FDM) melibatkan 15 orang pakar dalam bidang pendidikan Matematik. Bilangan 15 orang pakar ini ditetapkan berdasarkan pandangan Adler dan Ziglio (1996). Bagi mendapatkan kesepakatan pakar, FDM dijalankan melalui dua peringkat iaitu peringkat 1 melibatkan temubual berstruktur dan peringkat 2 pula adalah melalui soal selidik pakar. Temubual berstruktur ditadbir sehingga mencapai nilai tepu melibatkan 7 orang pakar dalam pendidikan Matematik. Ia ditadbir bagi menentukan apakah elemen-elemen dan item-item yang perlu ada di dalam KP2MK menggunakan strategi Model Bar. Hasilnya, empat komponen utama, dua item dan dua komponen khas telah dikenalpasti seperti mana yang terdapat pada Rajah 1. Setelah temubual berstruktur selesai ditadbir, satu borang soal selidik penilaian pakar telah dibangunkan dan ditadbir kepada 15 orang pakar yang telah dilantik. Dalam FDM, terdapat tiga syarat yang perlu dipenuhi iaitu:

- (i) Syarat 1: menggunakan nilai Threshold,  $d$  (Chen, 2000; Cheng & Lin 2002). Jika  $d \leq 0.2$ , item diterima. Jika  $d > 0.2$ , item akan ditolak atau pusingan kedua dilakukan kepada pakar yang tidak sepakat sahaja.

- (ii) Syarat 2: Berdasarkan Kaedah Delphi Tradisional (Chu & Hwang, 2008; Murray & Hammon, 1995). Dalam syarat 2 ini, sesuatu item adalah diterima sekiranya peratus kesepakatan pakar  $\geq 75\%$
- (iii) Syarat 3: Berdasarkan nilai  $\alpha$ -Cut (Tang & Wu, 2010; Bodjanova, 2006). Nilai  $\alpha$ -Cut adalah 0.5. Sekiranya nilai skor *fuzzy* ( $A_{\max}$ ) adalah lebih daripada 0.5, maka item yang diukur adalah diterima berdasarkan kesepakatan pakar.

Dapatan daripada borang soal selidik penilaian pakar yang telah ditadbir menunjukkan bahawa ketiga-tiga syarat asas FDM telahpun dipenuhi iaitu (i) nilai *Threshold*,  $d$  bagi setiap komponen dan item  $\leq 0.2$ , (ii) peratus kesepakatan pakar bagi setiap komponen dan item adalah melebihi 75% dan (iii) nilai  $\alpha$ -Cut (skor Fuzzy) bagi setiap komponen dan item  $\geq 0.5$ . Ini bermakna, kesemua komponen dan item di dalam KP2MK menggunakan strategi Model Bar diterima dan boleh digunakan (kebolehgunaan adalah tinggi).

## 2.2. Instrumen Kajian, Populasi dan Sampel Kajian

Terdapat 3 instrumen yang digunakan di dalam kajian ini iaitu (i) Borang Soal Selidik Kajian Keperluan, (ii) Borang Soal Selidik Kebolehpercayaan Modul dan (iii) Borang Soal Selidik Penilaian Pakar Kesahan Modul. Jadual 1 menunjukkan instrumen Borang Soal Selidik Kajian Keperluan yang digunakan.

**Jadual 1.** Instrumen Kajian Borang Soal Selidik Kajian Keperluan

Instrumen	Perincian
Borang Soal Selidik Kajian Keperluan	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Digunakan untuk menentukan keperluan pembangunan modul dan juga perkara (ii) hingga (viii) dalam peringkat 1 Model Pembangunan Modul Sidek.</li> <li>• Berdasarkan Model McKilip (1987).</li> <li>• Ditadbir kepada 65 orang guru Matematik sekolah rendah secara atas talian</li> </ul>

Jadual 2 pula menunjukkan instrumen Borang Soal Selidik Kebolehpercayaan Modul dan Borang Soal Selidik Penilaian Pakar Kesahan Modul yang digunakan.

**Jadual 2.** Instrumen Borang Soal Selidik Kebolehpercayaan Modul dan Borang Soal Selidik Penilaian Pakar Kesahan Modul

Instrumen	Perincian
Borang Soal Selidik Penilaian Pakar Kesahan Modul	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Digunakan untuk menentukan kesahan modul.</li> <li>• Diadaptasi daripada borang soal selidik kesahan kandungan modul oleh Sidek dan Jamaludin (2005).</li> <li>• Kesahan borang soal selidik yang diadaptasi ini diperolehi daripada tiga orang pakar dalam bidang Pendidikan Matematik melalui kaedah Indeks Kesahan Kandungan (CVI).                         <ul style="list-style-type: none"> <li>➢ Nilai S-CVI = 1.0</li> <li>➢ diterima menurut pandangan Polit dan Beck (2006).</li> </ul> </li> <li>• Mengandungi enam item</li> <li>• Menggunakan skala Likert 5 mata</li> <li>• Ditadbir pada lima orang pakar dalam bidang pendidikan Matematik yang telah dilantik</li> </ul>
Borang Soal Selidik Kebolehpercayaan Modul	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Digunakan untuk menentukan kebolehpercayaan modul.</li> <li>• Diadaptasi daripada borang soal selidik menilai kebolehpercayaan modul oleh Sidek dan Jamaludin (2005).</li> <li>• Mengandungi 30 item.</li> <li>• Menggunakan skala Likert 5 mata</li> </ul>

- Kesahan borang soal selidik yang diadaptasi ini diperolehi daripada tiga orang pakar dalam bidang Pendidikan Matematik melalui kaedah Indeks Kesahan Kandungan (CVI)
  - Nilai S-CVI = 1.0
  - diterima menurut pandangan Polit dan Beck (2006)
- Ditadbir kepada 33 orang murid Tahun Lima di sebuah Sekolah Kebangsaan setelah kajian rintis penggunaan modul sendiri selesai ditadbir

Prosedur kutipan data di dalam kajian ini adalah seperti berikut:

- (i) Borang Soal Selidik Kajian Keperluan ditadbir kepada 65 orang guru Matematik sekolah rendah secara atas talian bagi menentukan keperluan untuk membangunkan kerangka dan modul sendiri kerangka ini. Kajian keperluan ini juga dibangunkan bagi menentukan apakah Tahun, Bidang, Topik dan Tajuk yang perlu diberi keutamaan.
- (ii) Membangunkan KP2MK menggunakan strategi Model Bar dan mendapatkan kesepakatan 15 orang pakar melalui kaedah FDM.
- (iii) Membangunkan modul sendiri KP2MK menggunakan strategi Model Bar berpandukan kepada Model Pembangunan Modul Sidek.
- (iv) Mengadaptasi Borang Soal Selidik Kesahan Kandungan Modul oleh Sidek dan Jamaludin (2005). Kesahan borang soal selidik yang diadaptasi ini diperolehi daripada tiga orang pakar dalam bidang Pendidikan Matematik melalui kaedah Indeks Kesahan Kandungan (CVI). Nilai S-CVI yang didapati adalah 1.0. Ini bermakna borang soal selidik yang diadaptasi ini diterima menurut pandangan Polit dan Beck (2006). Jadual 3 menunjukkan pernyataan yang terdapat pada Borang Soal Selidik Penilaian Pakar Kesahan Modul yang diadaptasi daripada Sidek dan Jamaludin (2005).

**Jadual 3:** Pernyataan yang terdapat pada Borang Soal Selidik Penilaian Pakar Kesahan Modul

Item	Pernyataan
1	Kandungan modul ini bersesuaian dengan kerangka yang dibangunkan
2	Kandungan Modul ini menepati sasaran populasinya
3	Kandungan Modul ini boleh dilaksanakan dengan sempurna
4	Kandungan modul ini bersesuaian dengan masa yang diperuntukkan
5	Kandungan modul ini boleh meningkatkan prestasi pencapaian murid
6	Kandungan modul ini boleh mengubah sikap murid ke arah lebih cemerlang

- (v) Mentadbir Borang Soal Selidik Penilaian Pakar Kesahan Modul kepada lima orang pakar dalam bidang Pendidikan Matematik bagi mendapatkan kesahan modul yang memuaskan. Jadual 4 menunjukkan profil panel pakar yang telah dilantik.

**Jadual 4.** Profil Panel Pakar

Kategori Pakar	Bilangan
Pensyarah Universiti	1
Pensyarah matematik di Insitut Pendidikan Guru	1
Guru Cemerlang Matematik	1
Guru Matematik Berpengalaman (Melebihi 10 tahun)	2
<b>Jumlah</b>	<b>5</b>

- (vi) Mengadaptasi Borang Soal Selidik Menilai Kebolehpercayaan Modul oleh Sidek dan Jamaludin (2005). Kesahan borang soal selidik yang diadaptasi ini diperolehi daripada tiga orang pakar dalam bidang Pendidikan Matematik melalui kaedah Indeks Kesahan Kandungan (CVI). Nilai S-CVI yang didapati adalah 1.0. Ini bermakna borang soal selidik yang diadaptasi ini diterima menurut pandangan Polit dan Beck (2006).
- (vii) Menjalankan kajian rintis Modul Kendiri KP2MK menggunakan strategi Model Bar melibatkan 33 orang murid yang dipilih secara pensampelan rawak mudah di sebuah

Sekolah Kebangsaan di daerah Kinta Utara, Perak. 33 orang murid ini adalah daripada sebuah kelas sedia ada yang dipilih daripada lima buah kelas Tahun Lima yang terdapat di sekolah tersebut. Pada asalnya, kajian rintis ini perlu dijalankan selama dua minggu melibatkan lima sesi PdP. Tetapi, oleh kerana pandemik (covid-19) melanda dan murid dikehendaki hadir secara bergilir (separuh-separuh) setiap minggu, maka kajian rintis ini perlu dijalankan selama empat minggu melibatkan 10 sesi PdP. Ini bagi memastikan kesemua 33 orang murid ini dapat dilibatkan sepenuhnya di dalam kajian rintis ini. Secara keseluruhan, modul sendiri ini mengandungi lima topik utama iaitu penyelesaian masalah Tambah, Tolak, Darab, Bahagi dan Operasi Bergabung. Setiap topik ini pula mengandungi tiga unit PdP. Jadi, kajian rintis ini dijalankan dengan mengambil satu unit PdP bagi setiap topik. Ini bermakna terdapat lima sesi PdP yang perlu dijalankan.

- (viii) Mentadbir Borang Soal Selidik Kebolehpercayaan Modul kepada 33 orang murid Tahun 5 yang terlibat di dalam kajian rintis sebelum ini bagi mendapatkan kebolehpercayaan modul yang memuaskan. Mereka dikehendaki menjawab 30 item yang terdapat di dalam Borang Soal Selidik Kebolehpercayaan Modul secara jujur. Setiap item di dalam borang soal selidik ini diterangkan terlebih dahulu kepada murid sebelum mereka menjawab borang soal selidik ini.

### 2.3 Kaedah Analisis Data

Dapatan daripada ketiga-tiga instrumen kajian dianalisis secara kuantitatif. Jadual 5 menunjukkan kaedah analisis data yang dijalankan.

**Jadual 5.** Kaedah Analisis Data

Instrumen	Kaedah Analisis Data	Perincian
Borang Soal Selidik Kajian Keperluan	Kuantitatif	Statistik Deskriptif : Peratus
Borang Soal Selidik Kebolehpercayaan Modul	Kuantitatif	Kaedah Alpha Cronbach <ul style="list-style-type: none"> <li>Modul mempunyai kebolehpercayaan yang tinggi apabila nilai pekali <math>\geq 0.7</math> (Frangkel &amp; Wallen, 1996; Kerlinger, 1986).</li> </ul>
Borang Soal Selidik Penilaian Pakar Kesahan Modul	Kuantitatif	Kesahan Kandungan = $\frac{\text{Jumlah skor pakar}}{\text{skor maksimum}} \times 100\%$ <ul style="list-style-type: none"> <li>modul mempunyai kesahan yang tinggi apabila peratusan melebihi 70% (Sidek dan Jamaludin, 2005)</li> <li>Aras penguasaan atau pencapaian melebihi 70% dianggap mencapai tahap pencapaian yang tinggi (Tuckman &amp; Waheed, 1981; Abu Bakar Nordin, 1995).</li> </ul>

### 3. DAPATAN KAJIAN DAN PERBINCANGAN

Jadual 6 menunjukkan dapatan daripada analisis keperluan yang telah ditadbir kepada 65 orang guru Matematik sekolah kebangsaan. Tajuk Tambah, Tolak, Darab, Bahagi dan Operasi Bergabung adalah tajuk atau kemahiran asas yang perlu dikuasai dalam mata pelajaran Matematik. Apabila tajuk atau kemahiran ini dikuasai, pemahaman terhadap tajuk-tajuk lain akan menjadi lebih mudah kerana kesemua bidang dan tajuk dalam Matematik akan menggunakan kemahiran asas ini. Kelemahan mereka untuk menguasai empat operasi asas Matematik menyebabkan kesukaran kepada mereka dalam permasalahan Matematik terutamanya yang berbentuk KBAT (Shara Nor Raifana et al., 2016). Jadual 7 menunjukkan perkara-perkara yang telah ditentukan pada peringkat 1 Model Pembangunan Modul Sidek.

**Jadual 6.** Maklumbalas analisis keperluan

Perkara	Maklumbalas Tertinggi (%)
Keperluan untuk membangunkan Kerangka Tahun yang perlu diberi keutamaan	Perlu (92.2) Tahun 5 (49.2)
Bidang, Topik dan Tajuk yang perlu diberi keutamaan	Bidang : Nombor dan Operasi Tajuk : Tambah, Tolak, Darab, Bahagi, & Operasi Bergabung (65.6)

Bagi memastikan modul sendiri KP2MK menggunakan strategi Model Bar mempunyai kesahan yang memuaskan, panel pakar yang terdiri daripada pensyarah dan guru Matematik telah dilantik sebagai penilai. Penilaian pakar dilakukan dengan menggunakan Borang Soal Selidik Penilaian Pakar Kesahan Modul yang diadaptasi daripada Sidek dan Jamaludin (2005). Jadual 8 menunjukkan dapatan daripada Borang Soal Selidik Penilaian Pakar Kesahan Modul yang telah ditadbir.

**Jadual 7.** Butiran Peringkat 1

Bil	Perkara	Butiran
i	Pembinaan Matlamat	Sebagai Modul Kendiri Penggunaan KP2MK Menggunakan Strategi Model Bar
ii	Komponen Utama Teori	Konsep, Prosedur atau Algorithma, Perwakilan, Strategi, Nilai, Model Polya, Strategi Model Bar dan ICT (Cybergogi) Teori Perkembangan Kognitif Piaget (1970), Teori Sosial Lee Vygotsky (1978), Teori Pembelajaran Bruner (1966);
	Sasaran	Murid Tahun 5
	Tempoh Masa	8 Minggu
iv	Objektif	Murid dapat menyelesaikan masalah Nombor dan Operasi Matematik Berbentuk KBAT
v	Isi Kandungan	Bidang : Nombor dan Operasi Matematik Tajuk : Tambah, Tolak, Darab, Bahagi & Operasi Bergabung
vi	Strategi	Strategi Berpusatkan Murid
vii	Logistik	Bahan bantu mengajar berbentuk maujud dan dekat dengan murid.

**Jadual 8.** Dapatan daripada Borang Soal Selidik Penilaian Pakar Kesahan Modul

Item	Penilaian Pakar					Jumlah Skor Pakar	Skor Maksimum	Peratus Kesahan (%)
	Pakar 1	Pakar 2	Pakar 3	Pakar 4	Pakar 5			
1	5	4	5	5	5	24	25	96
2	5	4	5	5	5	24	25	96
3	5	4	5	5	5	24	25	96
4	5	4	4	5	5	23	25	92
5	5	4	4	4	5	22	25	88
6	5	4	5	4	5	23	25	92
<b>Jumlah</b>						<b>140</b>	<b>150</b>	<b>93</b>

Dapatan menunjukkan bahawa peratusan kesahan kandungan adalah 93%. Berdasarkan pandangan Sidek dan Jamaludin (2005), Abu Bakar Nordin (1995) serta Tuckman dan Waheed (1981), modul sendiri ini mempunyai kesahan yang memuaskan iaitu peratusannya melebihi 70%. Bagi memastikan modul sendiri KP2MK menggunakan strategi Model Bar mempunyai kebolehpercayaan yang memuaskan, satu kajian rintis telah ditadbir melibatkan 33 orang murid Tahun 5 di sebuah sekolah kebangsaan di negeri Perak. Jadual 9 menunjukkan nilai pekali kebolehpercayaan Modul Kendiri Penggunaan KP2MK.



**Jadual 9.** Nilai pekali kebolehppercayaan Modul Kendiri Penggunaan KP2MK

Cronbach's Alpha	Cronbach's Alpha Based on Standardized Items	N of Items
.966	.965	30

Dapatan menunjukkan bahawa nilai pekali kebolehppercayaan Alpha Cronbach adalah .966. Berdasarkan pandangan Frangkel dan Wallen (1996) serta Kerlinger (1986), dapatan ini menunjukkan bahawa modul sendiri ini mempunyai kebolehppercayaan yang memuaskan iaitu nilai pekali  $\geq 0.7$ . Dapatan ini menunjukkan bahawa Modul sendiri penggunaan KP2MK menggunakan strategi Model Bar yang dibangunkan ini sesuai digunakan sebagai bahan bantu mengajar utama bagi menguji keberkesanan KP2MK menggunakan strategi Model Bar melalui kaedah kuasi eksperimen dalam PdP di bilik darjah.

#### 4. KESIMPULAN

Penyelesaian masalah yang merupakan fokus dan objektif utama dalam PdP matematik telah diberikan penekanan yang tinggi menerusi transformasi kurikulum yang dilakukan oleh KPM melalui PPPM 2013-2025 yang menjadikan KBAT sebagai agenda utamanya. Bagaimanapun, ketika ini, prestasi murid dalam penyelesaian masalah Matematik terutamanya yang berunsur KBAT masih tidak memuaskan dan tidak mencapai tahap yang dikehendaki. Prestasi murid yang lemah dalam penyelesaian masalah Matematik bukan hanya berlaku pada peringkat sekolah dan peperiksaan awam di Malaysia sahaja tetapi turut berlaku dalam pentaksiran antarabangsa seperti TIMSS dan PISA. Ini menyebabkan sasaran Malaysia untuk berada pada kelompok sepertiga teratas dalam TIMSS dan PISA masih lagi tidak tercapai. Justeru itu para guru perlu memainkan peranan penting bagi meneroka satu strategi yang dapat membantu murid mereka menjawab soalan penyelesaian masalah Matematik berbentuk KBAT dengan baik. Strategi Model Bar dilihat dapat membantu murid meningkatkan pencapaian mereka dalam penyelesaian masalah Matematik berbentuk KBAT. Bagaimanapun para guru tidak mempunyai satu panduan khas yang dapat membantu mereka menggunakan strategi Model Bar dengan baik dalam PdP mereka. Justeru itu, satu kerangka seperti KP2MK menggunakan strategi Model Bar perlu dibangunkan bagi mempertingkatkan pencapaian Murid Tahun Lima terhadap soalan penyelesaian masalah Matematik berbentuk KBAT. Apabila KP2MK menggunakan strategi Model Bar telah dibangunkan, satu modul penggunaan perlu dibangunkan bagi memastikan para guru dan murid dapat menggunakan kerangka ini dengan betul, baik dan berkesan. Dapatan daripada analisis keperluan yang telah dijalankan telah menunjukkan keperluan bahawa kajian ini perlu dijalankan dan pada masa yang sama ia dapat menentukan teori, isi kandungan, sasaran dan tempoh masa yang diperlukan bagi modul ini. Bagi memastikan modul ini benar-benar berkualiti, kesahan dan kepercayaan modul ini perlu diuji. Melalui soal selidik dan kajian rintis yang dijalankan menunjukkan bahawa modul ini mempunyai kesahan dan kepercayaan yang tinggi dan sesuai untuk digunakan. Modul sendiri penggunaan KP2MK menggunakan strategi Model Bar yang dibangunkan ini akan diuji keberkesanannya melalui kaedah kuasi eksperimen dalam PdP di bilik darjah. Implikasi kajian menunjukkan bahawa modul sendiri yang dibangunkan ini adalah satu modul menyeluruh yang mempunyai kesahan dan kebolehppercayaan yang memuaskan di mana ia sesuai digunakan bagi membantu guru dan murid mengaplikasikan penggunaan KP2MK menggunakan strategi Model Bar di bilik darjah terutamanya dalam proses menyelesaikan masalah Matematik berbentuk KBAT.

## RUJUKAN

- Abdul Halim Abdullah, Nur Liyana Zainal Abidin, Marlina Ali (2015). Analysis of Students' Errors in Solving Higher Order Thinking Skills (HOTS) Problems for the Topic of Fraction. *Asian Social Science*, 11(21), 133-142.
- Abdul Halim Abdullah, Nur Liyana Zainal Abidin, Mahani Mokhtar (2017). Using Thinking Blocks to Encourage the Use of Higher Order Thinking Skills among Students When Solving Problems on Fractions. *World Academy of Science, Engineering and Technology International Journal of Social, Behavioral, Educational, Economic, Business and Industrial Engineering*, 11(2), 252-258.
- Abu Bakar Nordin. (1995). *Penilaian Afektif*. Kajang: Masa Enterprise.
- Adler M, Ziglio E. (1996). *Gazing Into The Oracle: The Delphi Method and Its Application To Social Policy and Public Health*. London: Jessica Kingsley Publishers.
- Arihasnida Ariffin, Zainora Baisar, Norhasyimah Hamzah, Siti Nur Kamariah Rubani, Tamil Selvan Subramaniam (2018). Kaedah Melukis Gambarajah: Satu Pendekatan Dalam Proses Penyelesaian Masalah Matematik. *Online Journal for TVET Practitioners*. 1-7.
- Augustine Anak Singga, Effandi Zakaria (2020). Penggunaan Model Bar Dalam Menyelesaikan Masalah Tahun 6. *Jurnal Dunia Pendidikan*, 2(1), 113-124.
- Azrul Azwan Mohd Abdul Aziz, Marzita Puteh, Nor'ain Mohd Tajudin, Mazlini Adnan. (2017). Pupils Achievement Towards Higher Order Thinking Skill Mathematics Questions With Bar Model Method. *Science International*, 29(4), 733-736.
- Bodjanova S. (2006). Median Alpha-Levels of a Fuzzy Number. *Fuzzy Sets and Systems*, 157(7), 879-891.
- Chen CT. (2000). Extensions of the TOPSIS for Group Decision-Making under Fuzzy Environment. *Fuzzy Sets and Systems*, 114, 1-9.
- Cheng CH, Lin Y. (2002). Evaluating the best main battle tank using fuzzy decision theory with linguistic criteria evaluation. *European Journal of Operational Research*, 142(1), 174-186.
- Chu HC, Hwang GJ. (2008). A Delphi-based Approach to Developing Expert Systems with the Cooperation of Multiple Experts. *Expert System with Applications*, 34(28), 24-40.
- Erni Sofinah Matzin, Mundia L. (2018). Effective Learning of Mathematics by Year 7 Students using the Bar Model Method: Case of Brunei Students. *Journal of Studies in Education*, 8(1), 1.
- Erni Tanius, Koomashri Arasu, Mohd. Gafarsyah Mohd Idrakisyah, Vinnarasi Uluganathan, Saibah Siregar, Che Manisah Mohd. Kasim, Sharifah Zuraidah Syed Abdul Jalil. (2018). The relationship between influence factors (perception, knowledge, interest) and mathematics performance of primary students in a national school in Malaysia. *International Journal of Innovative Research in Engineering & Multidisciplinary Physical Sciences*, 6(6), 36-42.
- Fraenkel JR, Wallen NE. (1996). *How to Design and Evaluate Research in Education* 3<sup>rd</sup> Ed. New York: Mc. Graw. Hill, Inc.
- Kementerian Pendidikan Malaysia (KPM). (2012). *Laporan Awal Pelan Pembangunan Pendidikan Malaysia 2013-2025*. Putrajaya: Kementerian Pendidikan Malaysia.
- Kementerian Pendidikan Malaysia (KPM). (2013). *Pelan Pembangunan Pendidikan Malaysia 2013-2025 (Pendidikan Prasekolah hingga Lepas Menengah)*. Putrajaya: Kementerian Pendidikan Malaysia.
- Kementerian Pendidikan Malaysia (KPM). (2016). *Laporan TIMSS 2015*. Putrajaya: Bahagian Perancangan dan Penyelidikan Dasar Pendidikan, Kementerian Pendidikan Malaysia.
- Kementerian Pendidikan Malaysia (KPM). (2018). *Kad Pelaporan Pencapaian Malaysia dalam PISA 2018*. Putrajaya: Kementerian Pendidikan Malaysia.
- Kerlinger FN. (1986). *Foundations of Behavioral Research*. New York: Holt, Rinehart and Wiston.
- Marin KA. (2015). *Modeling Whole Number Operations*. Lesley University Summer Institute.
- Mohd Azarul Mohd Mokhtar, Ahmad Fauzi Mohd Ayub, Rozita Radhiah Said, Siti Salina Mustakim (2019). Analysis of Year Four Pupils' Difficulties in Solving Mathematical Problems Involving Fraction. *International Journal of Academic Research in Business and Social Sciences*, 9(11), 1561-1569.
- Murray JW, Hammons JO. (1995). Delphi: A Versatile Methodology for Conducting Qualitative Research. *Review of Higher Education*, 18(4), 23-26.
- Nor Hamizah Ab Razak, Abdul Rashid Abdul Aziz, Norhafisah Abd Rahman, Noradila Mohamed Faudzi (2021). Pembangunan Modul Intervensi Peningkatan Resilien Melalui Pendekatan Terapi Bermain Dalam Kalangan Kanak-Kanak. *E-Prosiding Seminar Antarabangsa Islam dan Sains 2021 "Wawasan Kemakmuran Bersama 2030"*. Khamis, 9 September 2021, Universiti Sains Islam Malaysia.
- Norazlin Mohd Rusdin, Siti Rahaimah Ali, Md. Nasir Masran. (2018). Primary School Pupils' Perception on Mathematics in Context Of 21st Century Learning Activities And Skills. *Advances in Social Science, Education and Humanities Research*, 239, 148-153.
- Norhaqikah Mohamad Khalil, Kamisah Osman. (2017). STEM-21Cs Module: Fostering 21<sup>st</sup> Century Skills through Integrated STEM, *K-12 STEM Education*, 3(3), 225-233.

- Nur Izwani Mohd Shapri, Che Nidzam Che Ahmad (2019). The development of Bio-Gamyx module for teaching and learning Biology. *Jurnal Pendidikan Sains & Matematik Malaysia*, 9(2), 1-8.
- Polit DF, Beck CT. (2006). The content validity index: are you sure you know what's being reported? Critique and recommendations. *Res Nurs Health*, 29, 489-497.
- Ragu Ramasamy, Marzita Puteh. (2018). Bar Model Method for Higher Order Thinking Skills Questions in Mathematics for Dual Language Program Pupils. *International Journal of Academic Research in Business and Social Sciences*, 8(9), 1456-1462.
- Sarafatimah Yassin, Arihasnida Ariffin, Siti Nur Kamariah Rubani, Norhasyimah Hamzah, Normah Zakaria. (2022). Development of Learning Module of Building Technology using Model Sidek. *Research and Innovation in Technical and Vocational Education and Training*, 2(1), 105-112.
- Shara Nor Raifana, Noor Shah Saad, Mohd Uzi Dollah (2016). Analisis Jenis Kesilapan Melalui Kaedah Newman Error Dalam Penyelesaian Masalah Berayat Matematik Dalam Kalangan Murid Tahun 5. *Jurnal Pendidikan Sains & Matematik Malaysia*, 6(2), 109-119.
- Sharifah Osman, Che Nurul Azieana Che Yang, Mohd Salleh Abu, Norulhuda Ismail, Hanifah Jambari, Jeya AK. (2018). Enhancing Students' Mathematical Problem-Solving Skills through Bar Model Visualisation Technique. *International Electronic Journal of Mathematics Education*, 13(3), 273-279.
- Sidek Mohd Noah, Jamaludin Ahmad (2005). *Pembinaan Modul: Bagaimana Membina Modul Latihan dan Modul Akademik*. Serdang: Universiti Putra Malaysia.
- Tang CW, Wu CT. (2010). Obtaining a Picture of Undergraduate Education Quality: A Voice From Inside The University, *Springer, Higher Education*, 60, 269-286.
- Tuan Siti Humaira Tuan Hashim, Mohamad Amir Shah Ahmad (2016). Analisis Kesalahan Newman Dalam Penyelesaian Masalah Matematik Tahun 3. *Jurnal Pendidikan Sains & Matematik Malaysia*, 6(2), 69-84.
- Tuckman BW, Waheed MA. (1981). Evaluating an individualized science programme for community college students. *Journal of Research in Science Teaching*, 18, 489-495.
- Yap JL, Siti Rahaimah Ali. (2018). Keberkesanan Pendekatan Model Bar Dalam Penyelesaian Masalah Berayat Matematik Operasi Tolak Tahun Empat. *Jurnal Pendidikan Sains & Matematik Malaysia*, 8(2), 35-44.