



PEMBANGUNAN KERANGKA PEDAGOGI TERBEZA BERASASKAN PENGETAHUAN DAN KEMAHIRAN ABAD KE-21 DALAM PENGAJARAN MATEMATIK DI SEKOLAH KURANG MURID



SARAH BINTI MOHD YUSOFF

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS

2026





**PEMBANGUNAN KERANGKA PEDAGOGI TERBEZA BERASASKAN
PENGETAHUAN DAN KEMAHIRAN ABAD KE-21 DALAM
PENGAJARAN MATEMATIK DI SEKOLAH KURANG MURID.**

SARAH BINTI MOHD YUSOFF



**DISERTASI DIKEMUKAKAN BAGI MEMENUHI SYARAT UNTUK
MEMPEROLEH IJAZAH SARJANA PENDIDIKAN
(MOD PENYELIDIKAN)**

**FAKULTI PEMBANGUNAN MANUSIA
UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS**

2026





UNIVERSITI
PENDIDIKAN
SULTAN IDRIS
اوپريسي ائديدين سلطان ايدريس
SULTAN IDRIS EDUCATION UNIVERSITY

Sila tanda (✓)

Kertas Projek

Sarjana Penyelidikan

Sarjana Penyelidikan dan Kerja Kursus

Doktor Falsafah

INSTITUT PENGAJIAN SISWAZAH

PERAKUAN KEASLIAN PENULISAN

Perakuan ini telah dibuat pada 07 Julai
.....(hari bulan)..... (bulan) 20.26....

i. Perakuan pelajar :

Saya, SARAH BINTI MOHD YUSOFF, M20231000950, FAKULTI PEMBANGUNAN MANUSIA (SILA NYATAKAN NAMA PELAJAR, NO. MATRIK DAN FAKULTI) dengan ini mengaku bahawa disertasi/tesis yang bertajuk PEMBANGUNAN KERANGKA PEDAGOGI TERBEZA BERASASKAN PENGETAHUAN DAN KEMAHIRAN ABAD KE-21 DALAM PENGAJARAN MATEMATIK DI SEKOLAH KURANG MURID

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, MOHD AFIFI BIN BAHURUDIN SETAMBAH (NAMA PENYELIA) dengan ini mengesahkan bahawa hasil kerja pelajar yang bertajuk PEMBANGUNAN KERANGKA PEDAGOGI TERBEZA BERASASKAN PENGETAHUAN DAN KEMAHIRAN ABAD KE-21 DALAM PENGAJARAN MATEMATIK DI SEKOLAH KURANG MURID

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

13/04/2026

Tarikh

Tandatangan Penyelia

Dr Mohd Afifi Bin Bahurudin Setambah
Pensyarah kanan
Fakulti Pembangunan Manusia
Universiti Pendidikan Sultan Idris



UPSI/IPS-03/BO31
Pind:02 m/s: 1/1

INSTITUT PENGAJIAN SISWAZAH / INSTITUTE OF GRADUATE STUDIES

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

Tajuk / Title: PEMBANGUNAN KERANGKA PEDAGOGI TERBEZA BERASASKAN PENGETAHUAN DAN KEMAHIRAN ABAD KE-21
DALAM PENGAJARAN MATEMATIK DI SEKOLAH KURANG MURID

No. Matrik /
Matric's No.: M20231000950

Saya / I am: SARAH BINTI MOHD YUSOFF
(Nama Pelajar / Student's Name)

mengaku membenarkan Tesis/Disertasi/Laporan Kertas Projek (Kedoktoran/Sarjana) ini disimpan di Universiti Pendidikan Sultan Idris (Perpustakaan Tuanku Bainun) dengan syarat-syarat kegunaan seperti berikut: -
acknowledged that Universiti Pendidikan Sultan Idris (Tuanku Bainun Library) reserves the right as follows: -

1. Tesis/Disertasi/Laporan Kertas Projek ini adalah hak milik Universiti Pendidikan Sultan Idris.
The Thesis/Dissertation/Project Paper is the property of Universiti Pendidikan Sultan Idris.
2. Perpustakaan Tuanku Bainun dibenarkan membuat Salinan untuk tujuan rujukan dan pendidikan.
Tuanku Bainun Library has the right to make copies for the purpose of reference and education.
3. Perpustakaan dibenarkan membuat salinan Tesis/Disertasi/Laporan Kertas Projek ini sebagai bahan pertukaran antara Institusi Pengajian Tinggi.
The library has the right to make copies of the thesis/Dissertation/Project Paper for academic exchange.
4. Sila tandakan (✓) bagi pilihan kategori di bawah / Please tick (✓) for category below: -

☒	AKSES TERBUKA OPEN ACCESS	Saya bersetuju bahawa Tesis/Disertasi/Kertas Projek boleh diterbitkan sebagai salinan fizikal atau akses terbuka dalam talian. I agree that the Thesis/Dissertation/Project Paper may be published as a physical copy or open access online.
☐	*TERHAD *LIMITED	Mengandungi maklumat terhad seperti yang dinyatakan oleh organisasi/institusi di mana penyelidikan dijalankan. (Perpustakaan akan menyekat akses sehingga _____ tahun). Contains restricted information as specified by the organization/institution where the research was conducted. (Library will restrict access until _____ years).
☐	*SULIT *CONFIDENTIAL	Mengandungi maklumat sulit di bawah Akta Rahsia Rasmi 1972. Contains confidential information under the Official Secrets Act 1972.
☐	EMBARGO	Tesis/Disertasi/Kertas Projek ini tertakluk kepada tempoh embargo selama 2 tahun atas sebab-sebab berikut: This Thesis/Dissertation/Project Paper is subject to an embargo period of 2 years for the following reasons:

*Nota / *Notes:

- i. Jika tiada pilihan yang ditandai, pilihan pertama akan dilaksanakan secara automatik.
If no option is marked, the first option will be automatically implemented.
- ii. Jika Tesis/Disertasi/Kertas Projek ini dikategorikan sebagai SULIT atau TERHAD, sila lampirkan surat dari pihak berkuasa/organisasi yang berkaitan dengan menyatakan alasan dan tempoh tesis ini perlu diklasifikasikan sebagai TERHAD atau SULIT. / If the Thesis/Dissertation/Project Paper is categorized as CONFIDENTIAL or LIMITED, kindly attach a letter from the relevant authority/organization stating the reason and duration for the thesis should be classified as LIMITED or CONFIDENTIAL.

(Tandatangan Pelajar/ Signature)

Tarikh/Date: 13/04/2026

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

Tarikh/Date: 13/04/2026

Dr Mohd Afifi Bin Bahurudin Setambah
Pensyarah kanan
Fakulti Pembangunan Manusia
Universiti Pendidikan Sultan Idris



PENGHARGAAN

Dengan nama Allah yang Maha Pemurah lagi Maha Penyayang. Segala puji bagi Allah, Tuhan seru sekalian alam, kerana dengan limpah kurnia dan izin-Nya, kajian ini berjaya disiapkan dengan jayanya. Saya ingin merakamkan setinggi-tinggi penghargaan dan ucapan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu secara langsung mahupun tidak langsung sepanjang proses penyempurnaan kajian ini. Pertama sekali, setinggi-tinggi penghargaan saya tujukan kepada penyelia saya, Dr Mohd Afifi Bahurudin Setambah, atas bimbingan, dorongan, tunjuk ajar dan sokongan berterusan yang telah diberikan sejak dari awal penulisan sehingga selesai. Segala nasihat dan panduan yang diberikan amat saya hargai dan menjadi panduan penting dalam penyempurnaan tesis ini. Ucapan terima kasih juga ditujukan kepada panel penilai, pakar-pakar daripada kalangan pensyarah IPG dan universiti awam, guru-guru Matematik di daerah Hilir Perak dan Bagan Datuk, dan semua pensyarah Fakulti Pembangunan Manusia serta fakulti lain yang terlibat, atas segala ilmu dan saranan yang membantu memperkukuh dapatan dan kualiti kajian ini. Terima kasih juga kepada Kementerian Pendidikan Malaysia kerana telah memberi peluang dan ruang yang membolehkan pelaksanaan kajian ini secara sepenuh masa. Penghargaan khas juga ditujukan kepada ibu tercinta, Sida Binti Ibrahim, ahli keluarga iaitu Najat Binti Ibrahim, Azizah Binti Mat Nasib, Lokmalnulhakim Bin Ibrahim, Muhammad Syukri Bin Mohd Yusoff, Salwa Binti Mohd Yusoff, Ummu Nabilah Huda Binti Shamsuri, Ahmad Zakiyuddin dan sahabat handai, Nursyazilawani Sabri, Zafirah Zainuddin dan Farah Atiqah serta semua yang saya tidak mampu untuk senaraikan kerana sentiasa mendoakan, memberi semangat, dan menyokong saya dari segi emosi dan moral sepanjang pengajian ini. Terima kasih atas pengorbanan, kesabaran dan kasih sayang yang tidak ternilai. Al-Fatihah buat ayahanda tersayang, Mohd Yusoff Bin Mohd Sidi. Jadikanlah semangat dan iltizam sepanjang pengajian ini sebagai dorongan dan cabaran untuk meneruskan perjuangan pada masa hadapan. Sesungguhnya, kalian sumber kekuatan dan kejayaan ini milik kita bersama.





ABSTRAK

Kajian ini bertujuan membangunkan kerangka pedagogi terbeza berasaskan pengetahuan dan kemahiran abad ke-21 dalam pengajaran Matematik di Sekolah Kurang Murid (SKM). Kajian Reka Bentuk dan Pembangunan (*Design and Development Research*, DDR) digunakan dan melibatkan tiga fasa, iaitu Fasa Analisis Keperluan (Fasa I), Fasa Reka Bentuk dan Pembangunan (Fasa II), serta Fasa Penilaian (Fasa III). Fasa I melibatkan 76 orang guru Matematik serta tinjauan literatur bagi mengenal pasti keperluan pembangunan kerangka berdasarkan model Dick dan Carey. Instrumen soal selidik yang digunakan mengandungi empat bahagian dengan lapan item bagi setiap bahagian. Dapatan analisis deskriptif menunjukkan keperluan yang tinggi untuk membangunkan kerangka tersebut ($\text{min} = 4.02$). Fasa II melibatkan 11 orang panel pakar dalam bidang Matematik sekolah rendah dan pedagogi berdasarkan pendekatan Richey dan Klein. Instrumen kajian merangkumi lima bahagian yang meliputi maklumat demografi dan elemen pedagogi terbeza. Soal selidik menunjukkan tahap kebolehpercayaan yang tinggi (Alpha Cronbach, $\alpha = 0.93$). Analisis menggunakan *Nominal Group Technique* (NGT) menunjukkan kesepakatan pakar dalam menentukan keutamaan dan kesesuaian elemen kerangka. Fasa III melibatkan 60 orang guru SKM di negeri Perak yang merangkumi daerah Hilir Perak dan Bagan Datuk. Instrumen soal selidik kebolegunaan yang diadaptasi daripada Holzinger merangkumi lima aspek utama. Dapatan analisis deskriptif menunjukkan tahap kebolegunaan yang tinggi ($\text{min} = 4.12$). Kesimpulannya, kerangka pedagogi terbeza yang dibangunkan berpotensi meningkatkan amalan pengajaran serta penguasaan pengetahuan dan kemahiran abad ke-21 dalam kalangan murid, khususnya di SKM. Kajian ini turut memberi implikasi kepada Kementerian Pendidikan Malaysia, guru dan murid dalam memperkukuh pengajaran Matematik yang lebih efektif.





DEVELOPMENT OF A 21-ST CENTURY KNOWLEDGE AND SKILLS FRAMEWORK THROUGH DIFFERENTIATED PEDAGOGY FOR THE TEACHING MATHEMATICS IN UNDERSUBSCRIBED SCHOOL

ABSTRACT

This study aims to develop a 21-st century knowledge and skills framework through differentiated pedagogy for the teaching Mathematics in undersubscribed school. A Design and Development Research (DDR) approach was employed, comprising three phases: Needs Analysis (Phase I), Design and Development (Phase II), and Evaluation (Phase III). Phase I involved 76 Mathematics teachers and a literature review to identify the need for framework development, guided by the Dick and Carey model. A questionnaire consisting of four sections, with eight items in each section, was used. Descriptive analysis indicated a high level of need for the proposed framework (mean = 4.02). Phase II involved 11 experts in primary Mathematics and pedagogy, based on the approach by Richey and Klein. The instrument comprised five sections, including demographic information and elements of differentiated pedagogy. The questionnaire demonstrated high reliability (Cronbach's alpha, $\alpha = 0.93$). Analysis using the Nominal Group Technique (NGT) revealed expert consensus in determining the priority and suitability of the framework elements. Phase III involved 60 SKM teachers in the state of Perak, specifically in the districts of Hilir Perak and Bagan Datuk. A usability questionnaire adapted from Holzinger, comprising five key aspects, was employed. Descriptive analysis showed a high level of usability (mean = 4.12). In conclusion, the developed differentiated pedagogy framework has the potential to enhance teaching practices and strengthen students' mastery of 21st-century knowledge and skills, particularly in small schools. This study also provides theoretical and practical implications for the Ministry of Education Malaysia, teachers, and students in improving the effectiveness of Mathematics teaching.





KANDUNGAN

Muka surat

PERAKUAN KEASLIAN PENULISAN	ii
PENGESAHAN PENYERAHAN TESIS	iii
PENGHARGAAN	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
KANDUNGAN	vii
SENARAI JADUAL	xiv
SENARAI RAJAH	xvi
SENARAI SINGKATAN	xvii

BAB 1 PENGENALAN

1.1	Latar Belakang Kajian	2
1.1.1	Operasi Asas	4
1.1.2	Kaedah Pedagogi Terbeza	6
1.1.3	Pengetahuan Abad Ke-21	8
1.2	Pernyataan Masalah	10
1.3	Tujuan Kajian	14
1.4	Objektif Kajian	15



1.5	Soalan kajian	15
1.6	Kerangka Konseptual Kajian	16
1.7	Kesignifikan Kajian	22
1.8	Batasan Kajian	23
1.9	Definisi Operasional	24
1.9.1	Kaedah Pedagogi terbeza	24
1.9.2	Operasi Asas	25
1.9.3	Kemahiran Abad ke-21	26
1.9.4	Sekolah Kurang Murid	27
1.9.5	Model Pengetahuan dan Kemahiran Abad ke-21 Melalui Pedagogi Terbeza	29
1.10	Kesimpulan	30

BAB 2 TINJAUAN LITERATUR

2.0	Pengenalan	32
2.1	Amalan Pengajaran dan Pembelajaran Matematik	33
2.2	Pedagogi Terbeza dalam Pengajaran Matematik	35
2.2.1	Prinsip-prinsip Pedagogi Terbeza	40
2.2.2	Panduan Pelaksanaan Pedagogi Terbeza	43
2.3	Teori Pembelajaran berkaitan Pedagogi Terbeza	45
2.3.1	Teori Kecerdasan Pelbagai	45
2.3.2	Model Pedagogi Terbeza Tomlinson	47
2.4	Pemboleh ubah Bersandar Kajian	50



2.4.1	Kepentingan dan Cabaran Penguasaan Operasi Asas dalam Pembelajaran Matematik	51
2.4.2	Pengetahuan dan Kemahiran Abad ke-21	53
2.4.2.1	Kemahiran Pemikiran Kritis	54
2.4.2.2	Komunikasi	57
2.4.2.3	Kolaborasi	61
2.4.2.4	Kreativiti	64
2.5	Sekolah Kurang Murid	67
2.5.1	Peranan Guru dalam Pelaksanaan Pedagogi Terbeza di Sekolah Kurang Murid	72
2.5.2	Cabaran Pelaksanaan Pedagogi Terbeza di Sekolah Kurang Murid	75
2.6	Kerangka	77
2.6.1	Model-Model Pembinaan Kerangka	78
2.6.2	Fungsi/keberkesanan Kerangka	84
2.7	Modal Insan	88
2.8	Kesimpulan	91

BAB 3 METODOLOGI KAJIAN

3.0	Pengenalan	94
3.1	Reka Bentuk Kajian	95
3.2	Populasi dan Sampel	99
3.2.1	Fasa I (Analisis Keperluan)	101
3.2.2	Fasa II (Reka Bentuk dan Pembangunan)	103
3.2.3	Fasa III (Penilaian)	107



3.3	Instrumen Kajian	108
3.3.1	Fasa I (Analisis Keperluan)	109
3.3.2	Fasa II (Reka Bentuk dan Pembangunan)	111
3.3.3	Fasa III (Penilaian)	113
3.4	Prosedur Pengumpulan Data	115
3.5	Kesahan Instrumen	117
3.5.1	Fasa I (Analisis Keperluan)	117
3.5.2	Fasa II (Reka Bentuk dan Pembangunan)	118
3.5.3	Fasa III (Penilaian)	120
3.6	Kajian Rintis	121
3.6.1	Fasa I (Analisis Keperluan)	123
3.6.2	Fasa II (Reka Bentuk dan Pembangunan)	124
3.7	Prosedur Analisis Data	125
3.7.1	Fasa I (Analisis Keperluan)	125
3.7.2	Fasa II (Reka Bentuk dan Pembangunan)	127
3.7.3	Fasa III (Penilaian)	129
3.8	Kesimpulan	130

BAB 4 DAPATAN KAJIAN

4.0	Pendahuluan	131
4.1	Dapatan Fasa I: Analisis Keperluan	132
4.1.1	Dapatan Kajian Fasa I: Soal Selidik Analisis Keperluan Guru	132
4.1.1.1	Demografi Responden Kajian Analisis Keperluan Guru	134



4.1.1.2	Pengetahuan Keperluan Pedagogi Terbeza	136
4.1.1.3	Kemahiran Melaksanakan Pedagogi Terbeza	138
4.1.1.4	Keperluan Membangunkan Kerangka Pedagogi Terbeza	142
4.1.1.5	Keseluruhan Tahap Keperluan Membangunkan Kerangka	146
4.2	Dapatan Kajian Fasa II (Reka Bentuk dan Pembangunan)	148
4.2.1	Penjanaan Idea	149
4.2.2	Perbincangan dan Pengelompokan Idea	150
4.2.3	Pemeringkatan dan Pengundian Elemen	152
4.2.4	Dapatan Soal Selidik Kaedah <i>Nominal Group Technique</i> (NGT)	154
4.2.4.1	Demografi Responden	156
4.2.4.2	Dapatan Data NGT Elemen Kandungan	159
4.2.4.3	Dapatan Data NGT Elemen Proses	162
4.2.4.4	Dapatan Data NGT Elemen Produk	165
4.2.4.5	Dapatan Data NGT Elemen Persekitaran	168
4.2.5	Draf Kerangka Pedagogi Terbeza	171
4.3	Dapatan Kajian Fasa III (Penilaian)	176
4.3.1	Analisis Dapatan Kesahan Instrumen Fasa III: Penilaian	178
4.3.2	Analisis Dapatan Kajian Penilaian Kebolegunaan Kerangka	181
4.3.2.1	Demografi Responden Kajian Fasa Penilaian	183
4.3.2.2	Kebolehfahaman penggunaan kerangka pedagogi terbeza berasaskan pengetahuan dan kemahiran abad ke-21 dalam pengajaran Matematik di Sekolah Kurang Murid	185
4.3.2.3	Kebolehbelaajaran kerangka pedagogi terbeza berasaskan pengetahuan dan kemahiran abad	





ke-21 dalam pengajaran Matematik di Sekolah Kurang Murid	187
--	-----

4.3.2.4 Kecekapan penggunaan kerangka pedagogi terbeza berasaskan pengetahuan dan kemahiran abad ke-21 dalam pengajaran Matematik di Sekolah Kurang Murid	189
---	-----

4.3.2.5 Kebolehpercayaan penggunaan kerangka pedagogi terbeza berasaskan pengetahuan dan kemahiran abad ke-21 dalam pengajaran Matematik di Sekolah Kurang Murid	191
--	-----

4.3.2.6 Kepuasan penggunaan kerangka pedagogi terbeza berasaskan pengetahuan dan kemahiran abad ke-21 dalam pengajaran Matematik di Sekolah Kurang Murid	193
--	-----

4.3.2.7 Keseluruhan Tahap Penilaian Kebolehgunaan Kerangka	194
--	-----

4.3.2.6 Cadangan Penambahbaikan Kerangka Pedagogi Terbeza berasaskan pengetahuan dan kemahiran abad ke-21 dalam pengajaran Matematik di Sekolah Kurang Murid	196
--	-----



BAB 5 PERBINCANGAN, IMPLIKASI DAN CADANGAN

5.0 Pendahuluan	201
-----------------	-----

5.1 Ringkasan Kajian	202
----------------------	-----

5.2 Perbincangan Dapatan Kajian	204
---------------------------------	-----

5.2.1 Perbincangan Keperluan Pembangunan Kerangka Pedagogi Terbeza	205
--	-----

5.2.2 Perbincangan Elemen dan Reka Bentuk Kerangka	208
--	-----

5.2.3 Perbincangan Kebolehgunaan Kerangka	211
---	-----

5.3 Implikasi Kajian	214
----------------------	-----

5.3.1 Implikasi Amalan	216
------------------------	-----

5.3.2 Implikasi Teori	219
-----------------------	-----



5.3.3	Implikasi Metodologi	221
5.4	Cadangan Kajian Lanjutan	223
5.5	Penutup	225
RUJUKAN		229
LAMPIRAN		



SENARAI JADUAL

No. Jadual		Muka Surat
1. 1	Tinjauan topik untuk dijadikan kajian pedagogi terbeza	12
3. 1	Matriks Kajian Pembangunan Kerangka	98
3. 2	Senarai Pakar yang Terlibat dalam NGT	105
3. 4	Nilai Cronbach's Alpha bagi Item Tertutup Soal Selidik	125
3. 5	Interpretasi Nilai Min Tahap Penilaian	126
4. 1	Demografi Responden Kajian Analisis Keperluan	134
4. 2	Analisis Berhubung Pengetahuan Keperluan Pedagogi Terbeza	136
4. 3	Analisis Kemahiran Melaksanakan Pedagogi Terbeza	139
4. 4	Analisis Keperluan Membangunkan Kerangka Pedagogi Terbeza	143
4. 5	Purata Keseluruhan Tahap Keperluan Membangunkan Kerangka Pedagogi Terbeza	146
4. 6	Komen dan Pandangan Pakar terhadap Elemen Pedagogi Terbeza yang Digabungkan	151
4. 7	Elemen Pedagogi Terbeza yang Digugurkan	152
4. 8	Pemeringkatan dan Pengundian Elemen Kerangka Pedagogi Terbeza	153
4. 9	Demografi Responden Fasa II	157
4. 10	Dapatan Elemen Kandungan	159
4. 11	Dapatan Elemen Proses	162



4. 12	Dapatan Elemen Produk	165
4. 13	Analisis Dapatan Elemen Persekitaran	168
4. 14	Dapatan Kesahan Kandungan Berdasarkan Penilaian Pakar	179
4. 15	Demografi Responden	183
4. 16	Analisis Berhubung Kebolehfahaman Penggunaan Kerangka Pedagogi Terbeza	185
4. 17	Analisis Berhubung Kebolehbelajaran Kerangka Pedagogi Terbeza	187
4. 18	Analisis Berhubung Kecekapan Penggunaan Kerangka Pedagogi Terbeza	189
4. 19	Analisis Berhubung Kebolehpercayaan Penggunaan Kerangka Pedagogi Terbeza	192
4. 20	Analisis Berhubung Kepuasan Penggunaan Kerangka Pedagogi Terbeza	193
4. 21	Keseluruhan Tahap Penilaian Kebolehgunaan Kerangka Pedagogi Terbeza	195
4. 22	Maklum Balas Responden Berkaitan Cadangan Penambahbaikan Kerangka Pedagogi Terbeza	196



SENARAI RAJAH

No. Rajah		Muka Surat
3. 1	Rumusan Metodologi	116
4. 1	Draf Kerangka Pedagogi Terbeza Berasaskan Pengetahuan dan Kemahiran Abad ke-21 dalam Pengajaran Matematik di SKM	172





SENARAI SINGKATAN

SKM	Sekolah Kurang Murid
KPM	Kementerian Pendidikan Malaysia
4K	Pemikiran Kritis, Komunikasi, Kolaborasi dan Kreativiti
DDR	<i>Design and Development Research</i>
DSKP	Dokumen Standard Kurikulum dan Pentaksiran
JPN	Jabatan Pendidikan Negeri
KSSR	Kurikulum Standard Sekolah Rendah
PAK21	Pembelajaran Abad Ke-21
PdP	Pengajaran dan Pembelajaran
PdPc	Pengajaran dan Pemudahcaraan
PPD	Pejabat Pendidikan Daerah
PPPM	Pelan Pembangunan Pendidikan Malaysia
RPH	Rancangan Pengajaran Harian
TIMSS	<i>Trends in International Mathematics and Science Study</i>
PISA	<i>Programme for International Student Assessment</i>



SENARAI LAMPIRAN

A	Surat Kelulusan Menjalankan Kajian daripada KPM	253
B	Surat Kelulusan Menjalankan Kajian daripada RMIC, UPSI	254
C	Soal Selidik Analisis Keperluan	255
D	Soal Selidik Pembangunan dan Reka Bentuk Kerangka	261
E	Kesahan Instrumen	272
F	Soal Selidik Penilaian Kebolehgunaan	277



BAB 1

PENDAHULUAN



1.0 Pengenalan

Bab ini membincangkan tentang latar belakang kajian, teori yang relevan, pernyataan masalah, tujuan kajian, objektif kajian, persoalan kajian, hipotesis kajian, kerangka qkonseptual kajian, kepentingan kajian, batasan kajian dan definisi konsep secara operasional kajian. Kesemua sub tajuk ini akan dihuraikan dengan lebih terinci di dalam bab ini.





1.1 Latar Belakang Kajian

Penguasaan kemahiran operasi asas merupakan asas penting dalam pembelajaran Matematik kerana kemahiran ini menjadi prasyarat kepada pemahaman konsep Matematik yang lebih kompleks dan abstrak pada peringkat seterusnya. Kelemahan dalam penguasaan operasi asas seperti tambah, tolak, darab dan bahagi boleh menyebabkan murid berdepan kesukaran berterusan dalam pembelajaran Matematik (Abdullah & Halim, 2017; KPM, 2015). Oleh itu, penguasaan kemahiran ini perlu diberi perhatian serius bagi memastikan murid memperoleh pendidikan berkualiti yang bukan sahaja menyokong pencapaian akademik, malah relevan dan boleh diaplikasikan dalam kehidupan seharian. Selain itu, Matematik berperanan penting dalam membentuk modal insan yang berkemahiran dan mampu menghadapi cabaran dunia masa kini yang berasaskan maklumat dan teknologi (OECD, 2019).

Dalam konteks pendidikan global, kelas bercantum dikenali sebagai kelas berbilang gred (multi-grade classroom). Di Malaysia, pendekatan ini dilaksanakan terutamanya di Sekolah Kurang Murid (SKM), iaitu sekolah rendah yang mempunyai enrolmen tidak melebihi 150 orang murid (Kementerian Pendidikan Malaysia, 2013). Kebanyakan SKM terletak di kawasan luar bandar dan pedalaman, sekali gus mewujudkan cabaran dari segi pengurusan bilik darjah, kekangan sumber serta kepelbagaian tahap kebolehan murid (Azizi & Jamaludin, 2018). Laporan Sinar Harian (2024) menunjukkan sebanyak 3,038 buah sekolah di Malaysia tergolong dalam





kategori SKM. Keadaan ini menuntut pelaksanaan pendekatan pengajaran yang lebih fleksibel dan responsif bagi memenuhi keperluan murid yang heterogen.

Penggabungan murid daripada pelbagai gred dan tahap dalam satu bilik darjah, seperti murid Tahun 3 dan Tahun 4, menimbulkan cabaran besar kepada guru dalam melaksanakan pengajaran Matematik secara berkesan. Perbezaan dari segi tahap kognitif, penguasaan kemahiran asas dan gaya pembelajaran murid memerlukan pendekatan pedagogi yang bersifat adaptif. Sehubungan itu, pedagogi terbeza dilihat sebagai pendekatan yang berpotensi untuk menangani cabaran tersebut. Pedagogi terbeza merujuk kepada pendekatan pengajaran yang melibatkan pengubahsuaian kandungan, proses dan hasil pembelajaran berdasarkan keperluan, kebolehan dan minat murid (Tomlinson, 2014; Mustaffa et al., 2021). Pendekatan ini membolehkan guru merancang strategi pengajaran yang lebih berfokus, sekali gus meningkatkan keberkesanan pembelajaran Matematik dalam persekitaran bilik darjah yang pelbagai.

Selaras dengan tuntutan pendidikan semasa, pembelajaran abad ke-21 menekankan integrasi pengetahuan, kemahiran berfikir aras tinggi, literasi digital serta kemahiran komunikasi dan kolaborasi (Alismail & McGuire, 2015). Khalil dan Osman (2017) menegaskan bahawa penggabungan kemahiran abad ke-21 dengan kandungan kurikulum perlu diterapkan sejak peringkat awal persekolahan bagi memastikan murid bersedia menghadapi perubahan global. Oleh itu, penerapan pedagogi terbeza dalam pembelajaran Matematik bukan sahaja menyokong penguasaan kemahiran operasi asas, malah berpotensi memupuk kemahiran 4K iaitu pemikiran kritis, komunikasi,





kolaborasi serta kreativiti dan inovasi. Justeru, kajian berkaitan pembangunan kerangka pengetahuan dan kemahiran abad ke-21 melalui pedagogi terbeza dalam pembelajaran Matematik di SKM adalah relevan dan selari dengan aspirasi Pelan Pembangunan Pendidikan Malaysia (PPPM) 2013–2025.

1.1.1 Operasi Asas

Pengenalan awal murid terhadap Matematik bermula dengan penguasaan kemahiran asas nombor seperti sebutan, susunan dan turutan nombor. Kemahiran ini seterusnya berkembang kepada pengenalan konsep Operasi Asas yang melibatkan penggunaan nombor secara praktikal dan logik. Operasi asas Matematik merangkumi empat komponen iaitu tambah, tolak, darab dan bahagi, yang merupakan kemahiran teras dalam pembelajaran Matematik secara keseluruhan serta amat diperlukan dalam kehidupan seharian.

Keempat-empat operasi ini perlu dipelajari secara menyeluruh dan berperingkat kerana ia menjadi landasan utama kepada pembelajaran topik-topik Matematik yang lebih kompleks seperti pecahan, peratus, algebra, dan penyelesaian masalah. Menurut Zainal et al. (2020), operasi asas berfungsi sebagai asas atau “akar” kepada pelbagai bidang pembelajaran lain yang akan diterokai oleh murid sepanjang hayat pendidikan mereka. Selari dengan dapatan tersebut, kajian oleh Gawin (2024) menunjukkan bahawa penguasaan operasi asas mempunyai impak langsung terhadap perkembangan





kognitif, kecekapan numerasi serta keupayaan murid menyelesaikan masalah yang bersifat kompleks. Tambahan pula, pemahaman yang kukuh terhadap konsep nilai tempat, yang berkait rapat dengan operasi asas, turut dikenal pasti sebagai elemen kritikal dalam pembinaan kefahaman Matematik secara menyeluruh (Prodigy, 2023).

Dalam konteks kurikulum kebangsaan, murid diperkenalkan dengan keempat-empat operasi ini sejak peringkat awal sekolah rendah, khususnya pada Tahap 1 yang merangkumi Tahun 1 hingga Tahun 3 (Kementerian Pendidikan Malaysia, 2015). Walau bagaimanapun, realitinya masih terdapat sebahagian murid yang menghadapi kesukaran dalam menguasai kemahiran asas ini (Abdullah & Halim, 2017). Kelemahan dalam penguasaan operasi asas bukan sahaja menjejaskan kefahaman Matematik murid, malah boleh menyumbang kepada berlakunya *math anxiety* atau kegelisahan terhadap Matematik (Beilock & Willingham, 2024). Keadaan ini menyebabkan murid berasa tercicir dalam pembelajaran, seterusnya memberi kesan negatif terhadap motivasi, keyakinan diri dan prestasi akademik mereka.

Menurut Beilock dan Willingham (2024), kegelisahan terhadap Matematik boleh mengganggu fungsi kognitif dan memori kerja, dua komponen penting dalam penyelesaian masalah matematik. Murid yang mengalami *math anxiety* cenderung untuk mengelak tugas berkaitan Matematik, mengurangkan masa latihan dan pendedahan yang diperlukan untuk memperkukuh kemahiran asas. Hal ini mengakibatkan satu kitaran kelemahan berterusan dalam pembelajaran mereka.





Bagi mengatasi isu ini, penekanan terhadap penguasaan operasi asas di peringkat awal persekolahan amat penting. Murid yang menguasai prosedur Matematik secara automatik dan tepat dapat menggunakan sumber kognitif mereka untuk berfikir secara kreatif dan menyelesaikan masalah yang lebih mencabar. Wilmot (2018) menyatakan bahawa murid yang memiliki kemahiran prosedural yang baik akan lebih bersedia untuk meneroka strategi penyelesaian yang lebih fleksibel dan inovatif.

Secara tuntasnya, penguasaan operasi asas Matematik bukan sahaja menjadi asas kepada pembelajaran Matematik yang efektif, malah menyumbang kepada perkembangan kognitif, keyakinan sendiri murid, serta kejayaan pembelajaran sepanjang hayat. Dalam konteks Sekolah Kurang Murid (SKM), di mana murid mungkin menghadapi kekangan dari segi sumber, guru dan sokongan rumah, penekanan terhadap penguasaan asas ini menjadi semakin kritikal. Maka, pengukuhan operasi asas seharusnya menjadi antara fokus utama dalam pelaksanaan pedagogi terbeza, terutamanya untuk meningkatkan penglibatan, pemahaman dan pencapaian murid dalam Matematik.

1.1.2 Kaedah Pedagogi Terbeza

Pedagogi terbeza merujuk kepada pendekatan pengajaran dan pembelajaran yang mengambil kira perbezaan individu murid dari segi keupayaan, tahap penguasaan,





minat dan keperluan pembelajaran. Pendekatan ini melibatkan pengubahsuaian kandungan, proses, produk serta persekitaran pembelajaran bagi memastikan pengajaran lebih inklusif dan responsif terhadap kepelbagaian murid (Tomlinson, 1999; Mustaffa et al., 2021).

Pelaksanaan pedagogi terbeza menuntut guru merancang strategi pengajaran yang fleksibel dan adaptif berdasarkan profil pembelajaran murid. Pendekatan ini bukan sahaja membantu meningkatkan motivasi dan keyakinan murid, malah menyokong pembentukan bilik darjah inklusif yang memberi peluang pembelajaran yang adil kepada semua murid. Pengurusan bilik darjah yang kondusif turut memainkan peranan penting dalam merangsang penglibatan aktif murid dan meningkatkan kesediaan mereka untuk belajar (Zurina et al., 2021b).



Menurut Tomlinson (1999), pedagogi terbeza merangkumi tiga elemen utama iaitu kandungan, proses dan produk. Dari aspek kandungan, guru menyesuaikan isi pelajaran mengikut tahap kesediaan murid tanpa menjejaskan objektif pembelajaran. Bagi aspek proses, aktiviti pembelajaran dirancang secara pelbagai bagi memenuhi gaya pembelajaran dan tahap penguasaan murid. Sementara itu, aspek produk membolehkan murid menunjukkan kefahaman mereka melalui pelbagai bentuk hasil pembelajaran yang bersesuaian dengan kebolehan masing-masing.





Secara keseluruhannya, pedagogi terbeza merupakan pendekatan pengajaran yang bersifat adil tetapi tidak semestinya sama rata, kerana murid diberikan apa yang mereka perlukan untuk belajar. Pendekatan ini berupaya memastikan objektif pembelajaran dicapai secara menyeluruh tanpa meninggalkan mana-mana murid, seterusnya menyumbang kepada pendidikan yang lebih holistik dan inklusif, khususnya dalam konteks sekolah rendah di Malaysia (Tomlinson, 1999; Zurina et al., 2021b; Ain Nur Atika, 2021).

1.1.3 Pengetahuan Abad Ke-21



Pembentukan modal insan berkualiti merupakan keutamaan utama dalam sistem pendidikan masa kini bagi melahirkan generasi yang berpengetahuan, berkemahiran dan berdaya saing dalam menghadapi cabaran global. Pembangunan modal insan tidak hanya tertumpu kepada pencapaian akademik, malah merangkumi pembentukan sahsiah, kemahiran insaniah serta keupayaan berfikir secara kritis dan kreatif selaras dengan keperluan abad ke-21.

Sehubungan itu, Kementerian Pendidikan Malaysia telah memperkenalkan Pelan Pembangunan Pendidikan Malaysia (PPPM) 2013–2025 sebagai langkah transformasi sistem pendidikan negara. Pelan ini bertujuan memastikan sistem pendidikan dapat memenuhi keperluan pembelajaran, kerjaya dan kehidupan murid





dalam menghadapi perubahan pesat landskap sosial, ekonomi dan teknologi (Kementerian Pendidikan Malaysia, 2013). PPPM menekankan kepentingan penguasaan kemahiran abad ke-21 agar murid mampu menyesuaikan diri serta menyumbang secara bermakna dalam masyarakat global.

Pelaksanaan pembelajaran abad ke-21 berteraskan empat prinsip utama iaitu pembelajaran berasaskan murid, pembelajaran kolaboratif, pembelajaran kontekstual serta pembelajaran berintegrasi yang menggabungkan pelbagai pengetahuan dan kemahiran dalam proses pembelajaran (Kementerian Pendidikan Malaysia, 2015). Prinsip-prinsip ini menuntut pendekatan pengajaran yang lebih aktif, fleksibel dan berpusatkan murid.



Selain itu, pembelajaran abad ke-21 turut menekankan penguasaan empat kemahiran utama (4K) iaitu pemikiran kritis dan penyelesaian masalah, komunikasi, kolaborasi serta kreativiti dan inovasi. Kemahiran ini merupakan elemen penting dalam mempersiapkan murid menghadapi cabaran dunia pekerjaan dan kehidupan sebenar yang semakin kompleks dan dinamik.

Dalam merealisasikan matlamat tersebut, peranan guru amat signifikan sebagai fasilitator yang membimbing murid melalui strategi pengajaran yang berkesan, inklusif dan berpusatkan murid. Dalam konteks ini, penggunaan pedagogi terbeza dilihat amat sesuai bagi menyokong pelaksanaan pembelajaran abad ke-21 kerana pendekatan ini





memberi penekanan kepada keperluan individu murid. Melalui pedagogi terbeza, guru dapat menerapkan elemen pemikiran kritis, komunikasi, kolaborasi dan kreativiti secara lebih fleksibel dan bermakna, selaras dengan prinsip pembelajaran abad ke-21 yang digariskan oleh Kementerian Pendidikan Malaysia.

1.2 Pernyataan Masalah

Matematik merupakan subjek asas yang sangat penting untuk perkembangan kognitif dan pencapaian akademik murid (Zulkifli & Hussin, 2022). Penguasaan Matematik yang baik bukan sahaja menjadi prasyarat kepada kejayaan dalam bidang Sains, Teknologi, Kejuruteraan, dan Matematik (STEM), malah turut mempengaruhi peluang pendidikan, kerjaya dan kualiti kehidupan individu (Sherman et al., 2019). Oleh itu, Matematik sering dianggap sebagai asas kepada pembangunan saintifik, teknologi dan sosioekonomi sesebuah negara. Di Malaysia, kurikulum Matematik sekolah rendah dirangka secara sistematik melalui Kurikulum Standard Sekolah Rendah (KSSR), bermula daripada konsep asas kepada aplikasi yang lebih kompleks bagi memastikan murid membina kefahaman secara berperingkat.

Walau bagaimanapun, prestasi pencapaian Matematik murid di Malaysia masih berada pada tahap yang membimbangkan. Berdasarkan laporan *Programme for International Student Assessment* (PISA) 2022, skor purata Matematik murid Malaysia ialah sekitar 409 mata, yang berada di bawah purata negara OECD, sekali gus mencerminkan kelemahan dalam penguasaan konsep dan kemahiran Matematik asas





dalam kalangan murid. Selain itu, dapatan *Trends in International Mathematics and Science Study* (TIMSS) 2023, turut mencatatkan skor purata Matematik murid Malaysia dilaporkan sekitar 411 mata, iaitu menurun dengan ketara berbanding skor 461 mata dalam TIMSS 2019. Penurunan ini menunjukkan kelemahan berterusan dalam penguasaan kemahiran asas Matematik, terutamanya operasi asas, yang menjadi asas kepada pembelajaran Matematik yang lebih kompleks di peringkat seterusnya.

Prestasi ini jelas membuktikan bahawa penguasaan pengetahuan dan kemahiran asas Matematik di peringkat sekolah rendah masih belum mencapai tahap yang diharapkan. Sekiranya kelemahan ini tidak ditangani secara sistematik sejak peringkat awal, murid berisiko untuk terus ketinggalan dan menghadapi kesukaran dalam membina kemahiran berfikir aras tinggi seperti pemikiran kritis, penyelesaian masalah dan membuat keputusan, yang merupakan komponen penting dalam kemahiran abad ke-21.

Sehubungan dengan itu, tumpuan terhadap topik Operasi Asas dalam kurikulum Matematik sekolah rendah menjadi semakin kritikal. Berdasarkan Dokumen Standard Kurikulum dan Pentaksiran (DSKP) Matematik KSSR Tahun 1, Operasi Asas merupakan antara topik teras yang diperkenalkan seawal Tahun 1 dan diaplikasikan secara berterusan pada tahap seterusnya dengan nombor serta pengiraan yang lebih kompleks (Kementerian Pendidikan Malaysia, 2015). Kegagalan menguasai operasi asas dikenal pasti sebagai punca utama kelemahan murid dalam menyelesaikan masalah Matematik (Zolkafli et al., 2023). Tanpa penguasaan yang kukuh dalam operasi asas, murid akan sukar untuk membina strategi penyelesaian masalah, mengurangkan



ketepatan pengiraan dan mudah hilang minat terhadap subjek Matematik (Ismail dan Mamat, 2022).

Bagi mengukuhkan isu ini, satu tinjauan awal telah dilaksanakan ke atas guru Matematik bagi mengenalpasti topik yang sesuai dijalankan kajian pendekatan pedagogi terbeza mengikut keutamaan telah dilaksanakan. Hasil dapatan menunjukkan bahawa 19.5 peratus guru bersetuju bahawa topik Operasi Asas perlu diberi penekanan dan penambahbaikan dari segi pendekatan pengajaran dan pembelajaran. Peratusan tersebut merupakan angka tertinggi sokongan guru terhadap topik dalam Matematik yang perlu difokuskan. Ini menunjukkan guru sendiri mengakui bahawa topik ini penting dan memerlukan pendekatan yang lebih berkesan agar murid benar-benar menguasainya. Keputusan ini memberikan justifikasi yang kukuh untuk memilih Operasi Asas sebagai fokus kajian ini. Jadual 1.1 menunjukkan hasil dapatan tinjauan topik untuk dijadikan kajian pedagogi terbeza.

Jadual 1. 1

Tinjauan topik untuk dijadikan kajian pedagogi terbeza

Bil	Topik	Peratus
1	Nombor Bulat	15.3
2	Operasi Asas	19.5
3	Pecahan	11.6
4	Wang	17.63
5	Masa dan Waktu	10.8
6	Ukuran dan Sukatan	10.0
7	Ruang	10.2
8	Pengurusan Data	5.0



Tambahan pula, pemansuhan Ujian Pencapaian Sekolah Rendah (UPSR) pada tahun 2021 membuka ruang kepada guru untuk melaksanakan pengajaran yang fleksibel dan berfokuskan pembinaan kefahaman konsep secara mendalam tanpa tekanan peperiksaan (Hasimi Muhammad, 2021). Walau bagaimanapun, perubahan ini menuntut guru untuk lebih bersedia dari segi pengetahuan pedagogi dan kemahiran melaksanakan pendekatan pengajaran yang berkesan, khususnya pendekatan pedagogi terbeza. Namun, beberapa kajian mendapati bahawa masih ramai guru yang kurang pengetahuan dan pendedahan mengenai pelaksanaan pedagogi terbeza dalam bilik darjah (Mazura & Wak Chu Wok, 2018; Nurzarina & Roslinda, 2017). Keadaan ini menyebabkan pelaksanaan pengajaran yang seharusnya menyokong kepelbagaian keperluan murid tidak dapat dijalankan secara optimum.



SKM ditakrifkan sebagai sekolah rendah yang mempunyai bilangan murid tidak melebihi 150 orang dan menyumbang kira-kira 7 peratus daripada jumlah enrolmen sekolah rendah di Malaysia (Kementerian Pendidikan Malaysia, 2013). Berdasarkan statistik terkini, sebanyak 3,038 buah sekolah dikenal pasti sebagai SKM pada tahun 2024 (Sinar Harian, 2024). Guru-guru di SKM sering berhadapan dengan kekangan dari segi bilangan guru, beban tugas mengajar pelbagai subjek termasuk di luar pengkhususan, serta pelaksanaan kelas bercantum yang mencabar dari segi perancangan dan pelaksanaan pengajaran (Mustaffa et al., 2021; Daniel Arif Abdul Muttalip, 2020). Keadaan ini menjejaskan kesediaan guru untuk melaksanakan pendekatan pedagogi yang bersifat inovatif dan berpusatkan murid.





Dalam masa yang sama, pendidikan abad ke-21 menuntut penerapan kemahiran seperti pemikiran kritis, komunikasi, kolaborasi dan kreativiti dalam proses pembelajaran Matematik. Namun, dapatan kajian lepas menunjukkan bahawa fokus pendidikan Matematik di Malaysia lebih tertumpu kepada sekolah harian biasa berbanding SKM (Ng & Adnan, 2018; Ravi & Mahmud, 2021; Bahrum & Samsudin, 2021). Hal ini mewujudkan jurang kajian yang jelas berkaitan keperluan penyediaan kerangka pedagogi yang mengintegrasikan pedagogi terbeza dengan pengetahuan dan kemahiran abad ke-21 khususnya dalam pembelajaran Matematik di SKM.

Justeru, kajian ini mencadangkan pembinaan satu kerangka pedagogi terbeza yang mengintegrasikan elemen pengetahuan dan kemahiran abad ke-21 dalam pembelajaran Matematik bagi topik Operasi Asas di Sekolah Kurang Murid. Kerangka ini diharapkan dapat membantu guru melaksanakan pengajaran yang lebih berkesan, kontekstual dan bersesuaian dengan keperluan murid walaupun dalam kekangan sumber dan persekitaran pembelajaran yang mencabar.

1.3 Tujuan Kajian

Kajian ini bertujuan untuk membangunkan kerangka pedagogi terbeza berasaskan pengetahuan dan kemahiran abad ke-21 dalam pengajaran Matematik di Sekolah Kurang Murid (SKM).



1.4 Objektif Kajian

Objektif yang ingin dicapai melalui kajian ini ialah:

- i. Mengenalpasti tahap keperluan membangunkan kerangka pedagogi terbeza berasaskan pengetahuan dan kemahiran abad ke-21 dalam pengajaran Matematik di Sekolah Kurang Murid.
- ii. Menentukan elemen-elemen yang diperlukan dalam membangunkan kerangka pedagogi terbeza berasaskan pengetahuan dan kemahiran abad ke-21 dalam pengajaran Matematik di Sekolah Kurang Murid.
- iii. Membangunkan kerangka pedagogi terbeza berasaskan pengetahuan dan kemahiran abad ke-21 dalam pengajaran Matematik di Sekolah Kurang Murid.
- iv. Menilai tahap kebolehgunaan kerangka pedagogi terbeza berasaskan pengetahuan dan kemahiran abad ke-21 dalam pengajaran Matematik di Sekolah Kurang Murid.

1.5 Soalan kajian

Secara umumnya, pengkaji ingin menjawab soalan-soalan kajian berikut:

- i. Apakah tahap keperluan membangunkan kerangka pedagogi terbeza berasaskan pengetahuan dan kemahiran abad ke-21 dalam pengajaran Matematik di Sekolah Kurang Murid?



- ii. Apakah elemen-elemen yang diperlukan dalam membangunkan kerangka pedagogi terbeza berasaskan pengetahuan dan kemahiran abad ke-21 dalam pengajaran Matematik di Sekolah Kurang Murid?
- iii. Bagaimanakah reka bentuk kerangka pedagogi terbeza berasaskan pengetahuan dan kemahiran abad ke-21 dalam pengajaran Matematik di Sekolah Kurang Murid?
- iv. Apakah tahap kebolegunaan kerangka pedagogi terbeza berasaskan pengetahuan dan kemahiran abad ke-21 dalam pengajaran Matematik di Sekolah Kurang Murid dapat memberi manfaat?

1.6 Kerangka Konseptual Kajian



Kerangka konseptual kajian ini dibangunkan bagi menjelaskan struktur hubungan antara asas teori, model pembangunan dan proses penilaian dalam menghasilkan kerangka pedagogi terbeza bagi pengajaran Matematik di Sekolah Kurang Murid (SKM). Pembinaan kerangka ini berlandaskan pendekatan Reka Bentuk dan Pembangunan (Design and Development Research, DDR) yang menghubungkan tiga fasa utama secara sistematik, iaitu analisis keperluan, reka bentuk dan pembangunan, serta penilaian.

Kerangka ini tidak sekadar menggambarkan aliran prosedural kajian, tetapi memperlihatkan integrasi antara dapatan empirikal, asas teori dan mekanisme





pengesahan bagi memastikan produk yang dibangunkan mempunyai justifikasi konseptual dan kebolegunaan praktikal.

Fasa analisis keperluan berfungsi sebagai asas empirik kepada pembangunan kerangka. Dalam rajah, fasa ini digerakkan melalui dua sumber utama, iaitu tinjauan literatur dan maklum balas guru. Tinjauan literatur membolehkan penyelidik mengenal pasti jurang penyelidikan, cabaran pelaksanaan pedagogi terbeza serta tuntutan kemahiran abad ke-21 dalam kurikulum semasa. Maklum balas guru pula memberikan gambaran konteks sebenar pelaksanaan pengajaran Matematik di SKM, termasuk kekangan sumber, struktur kelas bercantum dan kepelbagaian tahap penguasaan murid.



Hasil daripada fasa ini membawa kepada pengenalanpastian komponen teras kerangka, iaitu kandungan, proses, produk dan persekitaran. Oleh itu, Fasa 1 berfungsi sebagai landasan diagnostik yang memastikan pembangunan kerangka berlaku secara responsif terhadap konteks, bukan semata-mata berpandukan teori.

Fasa reka bentuk dan pembangunan merupakan teras konseptual kajian ini. Seperti yang digambarkan dalam rajah, fasa ini disokong oleh dua kerangka teori utama, iaitu Model Pedagogi Terbeza oleh Tomlinson (1999) dan Teori Kecerdasan Pelbagai oleh Gardner (1983).





Model Pedagogi Terbeza menyediakan struktur asas melalui empat domain utama — kandungan, proses, produk dan persekitaran — yang menjadi komponen pembinaan kerangka. Domain-domain ini berfungsi sebagai mekanisme pembezaan dalam perancangan dan pelaksanaan pengajaran bagi memenuhi kepelbagaian keperluan murid.

Teori Kecerdasan Pelbagai pula memperkukuh rasional pembezaan tersebut dengan mengiktiraf variasi kebolehan, kecenderungan dan gaya pembelajaran murid. Integrasi teori ini membolehkan penyesuaian pedagogi dilakukan secara berasaskan kepelbagaian potensi murid, selari dengan prinsip inklusiviti dalam konteks SKM.



Dalam fasa ini juga, elemen kemahiran abad ke-21 yang digariskan dalam dasar pendidikan Kementerian Pendidikan Malaysia diintegrasikan sebagai elemen rentas domain. Elemen seperti komunikasi, kolaborasi, pemikiran kritis, kreativiti, nilai serta literasi digital tidak dibentuk sebagai domain baharu, sebaliknya berfungsi sebagai kompetensi merentas kandungan, proses, produk dan persekitaran. Pendekatan ini memastikan bahawa pembangunan kerangka bukan sahaja menumpukan kepada pembezaan pedagogi, tetapi turut menyokong aspirasi pendidikan nasional.

Secara konseptual, Fasa II memperlihatkan integrasi antara teori pedagogi, teori pembelajaran dan tuntutan dasar pendidikan dalam membentuk satu kerangka yang bersifat kontekstual dan aplikatif.





Fasa penilaian bertujuan mengesahkan kebolegunaan dan penerimaan kerangka yang dibangunkan sebelum dimuktamadkan. Seperti yang ditunjukkan dalam rajah, fasa ini berasaskan Model Kebolegunaan oleh Holsinger (2005) yang menekankan penilaian terhadap kualiti interaksi pengguna dengan sesuatu produk pendidikan.

Penilaian dilaksanakan melalui lima konstruk utama, iaitu kebolehfahaman, kebolehbelaian, kecekapan, kebolehpercayaan dan kepuasan penggunaan kerangka. Konstruk-konstruk ini membolehkan penyelidik menilai sejauh mana kerangka yang dibangunkan dapat difahami dengan jelas, dipelajari dengan mudah dan diaplikasikan secara berkesan oleh guru dalam konteks sebenar SKM.



Fasa ini melengkapkan kitaran DDR dengan menyediakan mekanisme pengesahan empirikal terhadap produk yang dibangunkan, sekali gus memastikan kerangka yang dihasilkan bukan sahaja kukuh dari sudut teori, tetapi juga praktikal dan boleh dilaksanakan.

Secara keseluruhannya, kerangka konseptual kajian ini memperlihatkan hubungan berlapis antara analisis konteks (Fasa I), integrasi teori dan pembangunan domain (Fasa II), serta penilaian kebolegunaan (Fasa III). Gabungan Model Pedagogi Terbeza, Teori Kecerdasan Pelbagai, elemen kemahiran abad ke-21 dan Model

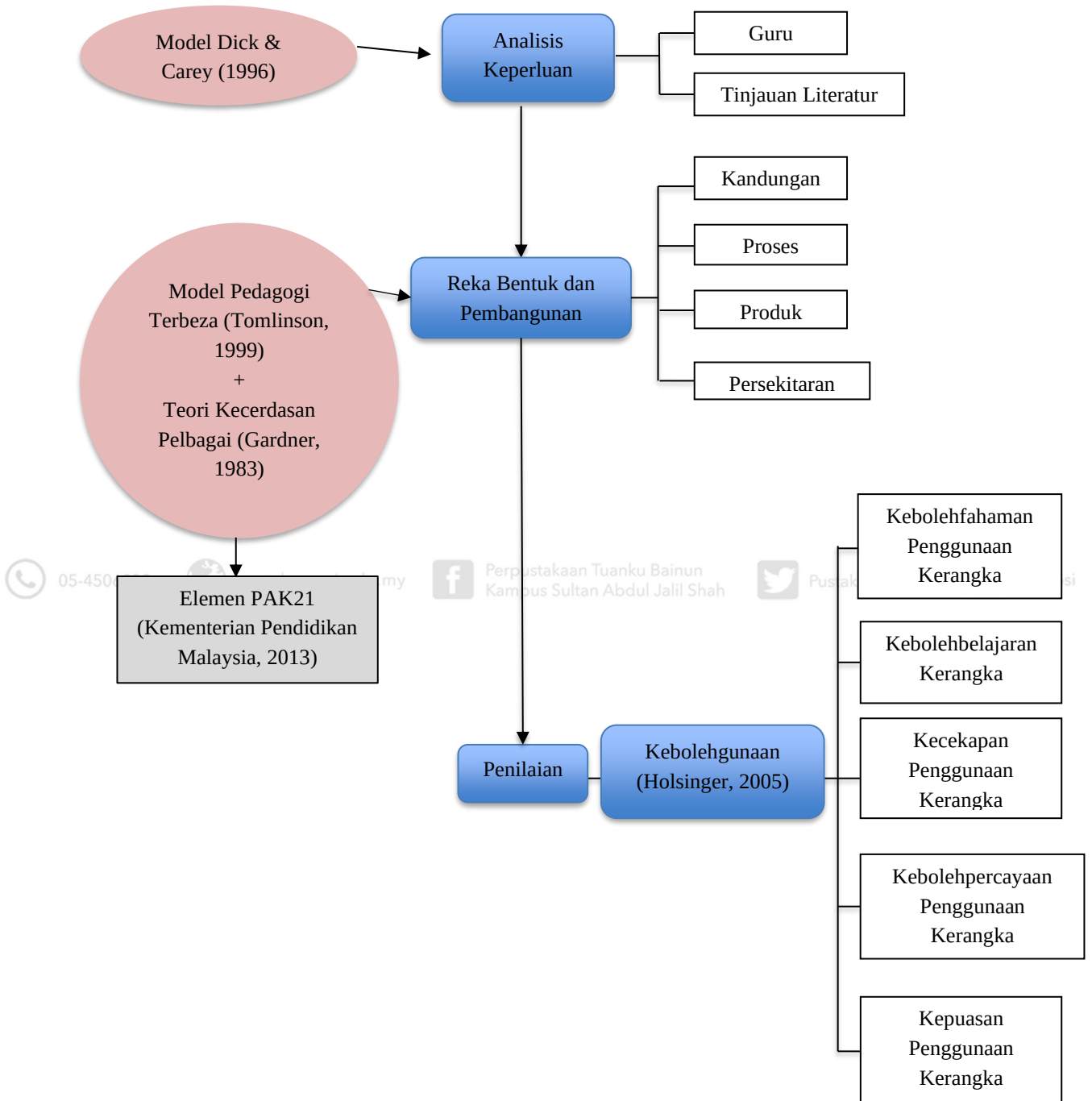




Kebolegunaan Holsinger membentuk satu struktur yang koheren dalam membangunkan kerangka pedagogi terbeza bagi pengajaran Matematik di SKM.

Struktur ini menunjukkan bahawa pembangunan kerangka bukanlah satu proses linear semata-mata, tetapi satu proses integratif yang menghubungkan dapatan empirik, asas teori dan pengesahan praktikal dalam satu sistem yang saling melengkapi.



Rajah 1. 1.**Kerangka Konseptual Kajian**



1.7 Kesignifikan Kajian

Kajian ini dilaksanakan bagi membantu guru, khususnya di Sekolah Kurang Murid (SKM), dalam menangani cabaran kekurangan guru serta meningkatkan tahap kesediaan mereka untuk melaksanakan pendekatan pedagogi terbeza dalam pengajaran dan pembelajaran Matematik. Selain itu, kajian ini berpotensi menjadi panduan kepada pihak sekolah dan guru dalam mengaplikasikan pedagogi terbeza secara lebih sistematik, khususnya bagi topik operasi asas Matematik. Pembangunan kerangka pedagogi terbeza berasaskan pengetahuan dan kemahiran abad ke-21 dalam pengajaran Matematik di Sekolah Kurang Murid yang dicadangkan dalam kajian ini memberi sumbangan kepada literatur sedia ada dengan menumpukan pelaksanaan pedagogi terbeza dalam konteks Sekolah Kurang Murid.



Fokus kajian ini adalah terhadap integrasi pedagogi terbeza dalam pengajaran Matematik bagi menyokong kepelbagaian tahap kebolehan murid serta keperluan persekitaran pembelajaran di SKM, yang masih kurang diberi penekanan dalam kajian terdahulu. Diharapkan dapatan kajian ini dapat memberikan implikasi yang positif kepada pihak Kementerian Pendidikan Malaysia (KPM), khususnya sebagai rujukan dalam usaha memperkukuh pelaksanaan pedagogi terbeza dan pembangunan kemahiran abad ke-21 dalam pendidikan Matematik di Sekolah Kurang Murid.





1.8 Batasan Kajian

Kajian ini mempunyai beberapa batasan yang perlu diambil kira dalam mentafsirkan dapatan dan kesimpulan yang diperoleh. Antara batasan utama kajian ini ialah skop kajian yang terhad kepada dua daerah sahaja, iaitu Hilir Perak dan Bagan Datuk di negeri Perak. Pemilihan dua daerah ini adalah berdasarkan ketersediaan sekolah kurang murid yang memenuhi kriteria kajian serta kesediaan pihak sekolah untuk terlibat dalam proses pengumpulan data.

Batasan ini mendorong kepada dapatan kajian yang terhad. Dapatan kajian mungkin tidak sepenuhnya mewakili keseluruhan konteks SKM di Malaysia yang berbeza dari segi latar belakang sosioekonomi, budaya, infrastruktur pendidikan, dan sumber sokongan. Tambahan itu, faktor persekitaran, keupayaan guru serta amalan pengajaran di daerah dan negeri lain mungkin berbeza dan boleh mempengaruhi keberkesanan pelaksanaan kerangka pedagogi terbeza berasaskan pengetahuan dan kemahiran abad ke-21 dalam pengajaran Matematik di Sekolah Kurang Murid di SKM yang dibangunkan.

Selain itu, batasan kepada negeri Perak sahaja bermaksud bahawa variasi konteks antara negeri-negeri lain seperti Sabah, Sarawak atau negeri-negeri di Pantai Timur yang mempunyai profil SKM berbeza tidak dapat diteliti dalam kajian ini. Oleh





itu, generalisasi dapatan kepada seluruh negara perlu dibuat dengan berhati-hati dan mengambil kira keunikan konteks setempat.

Walaupun demikian, batasan ini tidak menjejaskan sumbangan kajian dari segi menyediakan asas kukuh untuk pembangunan kerangka pedagogi terbeza berasaskan pengetahuan dan kemahiran abad ke-21 dalam pengajaran Matematik di Sekolah Kurang Murid di SKM yang kontekstual dan berpotensi membantu guru Matematik dalam meningkatkan kualiti pengajaran Operasi Asas serta memperkasa kemahiran abad ke-21 dalam kalangan murid.



Definisi operasional adalah definisi yang dijelaskan oleh penyelidik untuk menjelaskan responden, pembolehubah yang hendak diuji atau dimanipulasi dalam kajiannya.

1.9.1 Kaedah Pedagogi terbeza

Dalam kajian ini, pedagogi terbeza ditakrifkan sebagai pendekatan pengajaran Matematik bagi topik operasi asas yang dilaksanakan oleh guru di Sekolah Kurang Murid (SKM) berdasarkan kerangka pedagogi terbeza yang dibangunkan dalam kajian ini. Pendekatan ini berasaskan Model Pedagogi Terbeza oleh Tomlinson (1999) yang





menekankan penyesuaian pengajaran melalui empat elemen utama, iaitu kandungan, proses, produk dan persekitaran, selaras dengan kepelbagaian tahap kebolehan dan keperluan murid.

Pelaksanaan pedagogi terbeza dalam kajian ini turut memberi tumpuan kepada pembangunan kemahiran abad ke-21, iaitu pemikiran kritis, komunikasi, kolaborasi dan kreativiti, sebagaimana yang digariskan oleh Kementerian Pendidikan Malaysia (2015) dalam pelaksanaan Pembelajaran Abad Ke-21 (PAK-21), khususnya dalam konteks pengajaran dan pembelajaran Matematik di SKM.

1.9.2 Operasi Asas



Dalam kajian ini, operasi asas Matematik ditakrifkan sebagai empat kemahiran aritmetik utama, iaitu tambah, tolak, darab dan bahagi, yang dipelajari oleh murid sekolah rendah sebagai asas kepada pembinaan konsep Matematik yang lebih kompleks. Operasi tambah merujuk kepada proses penggabungan kuantiti, operasi tolak melibatkan pengurangan kuantiti, operasi darab ditakrifkan sebagai penambahan berulang, manakala operasi bahagi merujuk kepada proses pengagihan kuantiti secara sama rata (Kementerian Pendidikan Malaysia, 2015).

Secara operasional dalam kajian ini, penguasaan operasi asas merujuk kepada keupayaan murid Sekolah Kurang Murid (SKM) untuk memahami dan melaksanakan





kemahiran tambah, tolak, darab dan bahagi dengan tepat dalam situasi pembelajaran Matematik. Operasi asas dipilih sebagai fokus kajian kerana ia merupakan teras kepada topik-topik Matematik seterusnya seperti pecahan, perpuluhan dan penyelesaian masalah, serta menjadi asas penting dalam membangunkan kemahiran numerasi murid (Zolkafli et al., 2023). Oleh itu, kajian ini memberi tumpuan kepada pengukuhan operasi asas melalui pendekatan pedagogi terbeza yang disesuaikan dengan tahap kebolehan dan keperluan murid di SKM.

1.9.3 Kemahiran Abad ke-21

Kemahiran abad ke-21 merujuk kepada kompetensi utama yang diperlukan oleh murid untuk berfungsi secara berkesan dalam persekitaran pembelajaran dan kehidupan yang semakin kompleks. Dalam konteks pendidikan Malaysia, elemen ini dirujuk sebagai 4K1N yang merangkumi pemikiran kritis, komunikasi, kolaborasi, kreativiti serta nilai dan etika (Kementerian Pendidikan Malaysia, 2015).

Walau bagaimanapun, dalam kajian ini, pengoperasian kemahiran abad ke-21 dihadkan kepada empat elemen utama sahaja, iaitu pemikiran kritis, komunikasi, kolaborasi dan kreativiti (4K). Pengehadan ini dibuat bagi memastikan keselarasan dengan fokus kajian yang menumpukan kepada aspek kognitif dan interaksi pembelajaran yang dapat diintegrasikan secara langsung melalui pendekatan pedagogi terbeza dalam pengajaran Matematik.





Elemen nilai dan etika tidak dijadikan fokus utama kerana konstruk tersebut lebih bersifat afektif dan memerlukan indikator pengukuran yang berbeza serta tempoh intervensi yang lebih panjang untuk dinilai secara bermakna. Oleh itu, bagi tujuan pembinaan dan penilaian kerangka pedagogi terbeza dalam konteks kajian ini, penekanan diberikan kepada empat kemahiran yang lebih dominan dalam proses pembelajaran Matematik, khususnya dalam aktiviti penyelesaian masalah, perbincangan kumpulan dan penghasilan produk pembelajaran.

Secara operasional, kemahiran abad ke-21 dalam kajian ini ditakrifkan sebagai tahap penglibatan murid dalam elemen pemikiran kritis, komunikasi, kolaborasi dan kreativiti yang dizahirkan melalui aktiviti pengajaran dan pembelajaran topik Operasi Asas di Sekolah Kurang Murid (SKM), selaras dengan pelaksanaan pedagogi terbeza merentas kandungan, proses, produk dan persekitaran pembelajaran.

1.9.4 Sekolah Kurang Murid

Sekolah Kurang Murid (SKM) merupakan kategori institusi pendidikan rendah yang dikenal pasti oleh Kementerian Pendidikan Malaysia (KPM) berdasarkan saiz sekolah dan bilangan murid. Menurut Pekeliling Pentadbiran Bilangan 3/1967 (Pindaan), SKM ditakrifkan sebagai sekolah yang mempunyai bilangan murid kurang daripada 150 orang. Takrifan ini digunakan sebagai rujukan utama dalam aspek perancangan sumber manusia dan penempatan guru. Dalam Pelan Pembangunan Pendidikan Malaysia





(PPPM) 2013–2025, SKM disenaraikan sebagai salah satu daripada empat kumpulan sekolah berkeperluan khas yang memerlukan pendekatan pentadbiran dan pedagogi yang lebih fleksibel dan bersesuaian dengan konteksnya.

Sekolah Kurang Murid turut dikaitkan dengan pelaksanaan kelas bercantum, iaitu satu bentuk pengajaran yang melibatkan dua atau lebih aras atau darjah tahun persekolahan diajar serentak dalam satu bilik darjah yang sama. Menurut Berry (2001) serta Hyry-Beihammer dan Hascher (2015b), situasi ini lazimnya berlaku di sekolah-sekolah kecil yang mempunyai bilangan murid yang rendah, di mana penggabungan darjah seperti Tahun 1 dengan Tahun 2 atau Tahun 3 dengan Tahun 4 menjadi keperluan operasi. Keadaan ini menuntut pendekatan pengajaran yang berbeza daripada sekolah aliran perdana, khususnya dari segi pengurusan masa, perancangan isi kandungan dan strategi pedagogi.

Dalam konteks kajian ini, Sekolah Kurang Murid merujuk kepada sekolah rendah kerajaan yang terletak di negeri Perak, khususnya di dua daerah terpilih iaitu Hilir Perak dan Bagan Datuk. Sekolah-sekolah ini memiliki jumlah keseluruhan murid yang tidak melebihi 150 orang dan sekurang-kurangnya satu kelas bercantum yang aktif. Oleh itu, keunikan persekitaran pengajaran di SKM ini menjadikan pendekatan pedagogi terbeza sebagai satu keperluan penting untuk memastikan keberkesanan pembelajaran, khususnya dalam mata pelajaran Matematik yang menuntut pemahaman konsep asas secara progresif.





1.9.5 Model Pengetahuan dan Kemahiran Abad ke-21 Melalui Pedagogi Terbeza

Model pengetahuan dan kemahiran abad ke-21 melalui pedagogi terbeza merupakan suatu kerangka konseptual yang dibangunkan secara sistematik berdasarkan pendekatan Reka Bentuk dan Pembangunan (*Design and Development Research, DDR*). Model ini bertujuan untuk membimbing guru-guru di Sekolah Kurang Murid dalam merancang dan melaksanakan pengajaran Matematik, khususnya topik Operasi Asas, dengan pendekatan yang berbeza mengikut tahap keupayaan dan keperluan murid secara individual.



Dalam model ini, elemen-elemen utama pedagogi terbeza yang merangkumi kandungan (*content*), proses (*process*), produk (*product*), dan persekitaran (*environment*) diintegrasikan dengan kemahiran abad ke-21 seperti pemikiran kritis, penyelesaian masalah, komunikasi, kolaborasi, serta literasi digital. Penggabungan ini bertujuan untuk memastikan pengajaran yang dilaksanakan bukan sahaja memenuhi keperluan akademik murid, tetapi juga membina kompetensi holistik yang relevan dengan cabaran dunia moden.

Model ini berperanan sebagai panduan praktikal yang sistematik bagi guru-guru dalam mengatur strategi pengajaran yang efektif dan adaptif di dalam bilik darjah, khususnya di konteks Sekolah Kurang Murid yang mempunyai kepelbagaian latar





belakang dan tahap keupayaan murid. Dengan menerapkan model ini, diharapkan pengajaran Matematik menjadi lebih inklusif dan berkesan dalam meningkatkan penguasaan konsep asas serta membina kemahiran abad ke-21 dalam kalangan murid.

1.10 Kesimpulan

Pedagogi terbeza merupakan pendekatan pengajaran yang inovatif dan penting dalam konteks pendidikan masa kini, di mana ia membolehkan guru menggunakan pelbagai kaedah pengajaran yang disesuaikan mengikut kepelbagaian keperluan dan kemampuan murid. Dengan peningkatan keragaman murid dari segi tahap kebolehan, gaya pembelajaran, dan kecenderungan kecerdasan, guru dapat merancang dan melaksanakan strategi pengajaran yang lebih efektif dan relevan secara individual. Pendekatan ini juga secara tidak langsung dapat meningkatkan motivasi murid untuk terlibat secara aktif dalam pembelajaran serta memberi ruang kepada mereka untuk menyumbang idea tanpa rasa rendah diri atau kekurangan keyakinan terhadap kebolehan diri sendiri.

Selain itu, guru dapat mempelbagaikan kaedah pengajaran bagi meningkatkan penguasaan konsep dan pemahaman murid yang berada pada tahap berbeza, sekaligus mengoptimumkan hasil pembelajaran. Pendekatan pedagogi terbeza ini selaras dengan objektif Pelan Pembangunan Pendidikan Malaysia (PPPM) 2013-2025 yang menekankan usaha merapatkan jurang pencapaian murid, terutamanya dalam bidang





Matematik dengan fokus kepada topik Operasi Asas. Kegagalan memberi perhatian yang sewajarnya kepada topik asas ini berpotensi menimbulkan kesukaran dan kelemahan pembelajaran yang lebih serius pada masa hadapan. Oleh itu, pelaksanaan kajian ini amat relevan dan penting sebagai usaha untuk meningkatkan kualiti pengajaran dan pembelajaran di sekolah rendah, khususnya dalam konteks Sekolah Kurang Murid.

