

**PENGARUH PENGETAHUAN TENTANG
PENGAJARAN KONSEP DAN PROSEDUR
MATEMATIK TERHADAP EFIKASI KENDIRI,
KESEDIAAN PENGAJARAN ABAD KE-21
DAN KOMPETENSI GURU MATEMATIK
SEKOLAH RENDAH**

JUNITA BINTI MD ALI @ NAIM

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

2022

**PENGARUH PENGETAHUAN TENTANG
PENGAJARAN KONSEP DAN PROSEDUR
MATEMATIK TERHADAP EFIKASI KENDIRI,
KESEDIAAN PENGAJARAN ABAD KE-21
DAN KOMPETENSI GURU MATEMATIK
SEKOLAH RENDAH**

oleh

JUNITA BINTI MD ALI @ NAIM

**Tesis ini diserahkan untuk
memenuhi keperluan bagi
Ijazah Doktor Falsafah**

September 2022

PENGHARGAAN

Alhamdulillah, syukur ke hadrat Allah Yang Maha Esa kerana dengan limpah kurnia dan izinNya, telah memberi petunjuk, ilham dan kekuatan kepada saya bagi menyempurnakan kajian ini.

Sekalung penghargaan dan jutaan terima kasih ditujukan khas kepada penyelia utama, Prof. Dr. Munirah Ghazali yang begitu banyak memberi bimbingan, tunjuk ajar dan nasihat tanpa mengira masa sehinggalah kajian ini selesai dijalankan. Ucapan penghargaan juga diberikan kepada penyelia bersama Dr. Fadzillah Amzah yang memberi tunjuk ajar dan nasihat dalam merealisasikan kajian ini. Segala komitmen, dedikasi dan kesungguhan mereka telah menyuntik semangat saya untuk menjayakan kajian ini.

Ucapan penghargaan ini juga ditujukan kepada Kementerian Pendidikan Malaysia yang telah menaja pengajian saya.

Jutaan terima kasih kepada semua pensyarah pakar rujuk dari Universiti Sains Malaysia, Universiti Pendidikan Sultan Idris, Institut Pendidikan Guru Kampus Pulau Pinang dan Institut Pendidikan Guru Kampus Tuanku Bainun yang telah banyak membantu mencetuskan idea dan menyuntik semangat dalam menyempurnakan kajian ini. Ucapan penghargaan juga saya tujukan kepada semua pensyarah Pusat Pengajian Ilmu Pendidikan, Universiti Sains Malaysia terutamanya Prof. Madya Dr. Chew Cheng Meng, Dr. Wun Thiam Yew dan Dr. Nooraida Yakob yang terlibat dalam memberi kerjasama dan tunjuk ajar dalam tempoh menyiapkan kajian ini.

Penghargaan juga ditujukan kepada Bahagian Perancangan dan Penyelidikan Pendidikan (EPRD), Jabatan Pendidikan Negeri Pulau Pinang, Pejabat Pendidikan Daerah Pulau Pinang, semua guru besar/pentadbir sekolah yang terlibat. Tidak

dilupakan yang paling penting kepada semua guru matematik sekolah rendah yang terlibat sebagai responden kajian ini. Tanpa mereka, kajian ini tidak mungkin dapat disempurnakan.

Istimewa buat ayahanda yang dikasihi, Tuan Haji Md Ali Shariff dan Al-Fatihah buat bonda yang dicintai, Almarhumah Puan Hajah Salmah Shariff dan semua kakanda saya, Majid, Rahim, Malik, Ainee, Almarhumah Zoriah, Sauyah, Noriah, Almarhumah Latifah dan Siti Aminah yang telah memberikan sokongan tanpa berbelah bahagi dan mendorong saya menyempurnakan kajian ini. Tidak lupa juga ucapan penghargaan dan terima kasih buat ayahanda mertua saya, Tuan Haji Mat Nor Darus.

Teristimewa buat suami yang tersayang, Tuan Haji Fadzil Mat Nor dan semua permata hati kami, Nur Dinah Karimah, Ahmad Iqbal Naim, Nur Salma Sabrina, Nur Tasnim Khalisa dan Nur Qurratu'Ain yang telah banyak berkorban, bersabar dan konsisten mendoakan kejayaan kajian ini. Sesungguhnya kalian adalah sumber inspirasi. Ampun dan maaf kerana banyak kekurangan dan ketidaksempurnaan dalam menjalankan tanggungjawab sebagai isteri dan ibu sepanjang menyempurnakan kajian ini.

Akhir sekali buat rakan-rakan Dr. Abdul Razak Othman, Dr. Chiew Chin Mon, Dr. Jong Cherng Meei, Encik Pusparajan Perumal, Dr. Ang Ha Loon, Dr. Fadzillah Md Aris, Dr. Hafiah Ismail, Dr. Eni Eliza Ghazali, Dr. Hashima Sulaiman, Dr. Rashidah Hassan, Dr. Hashiroh Hussain, Tuan Haji Razhi Hassan, Puan Hajah Zuriati Sabaruddin, Puan Dayang Maheran Ahmad dan semua rakan sejawat lain yang banyak membantu dalam menjalankan kajian ini. Persahabatan sepanjang perjalanan pengajian ijazah kedoktoran yang penuh cabaran ini adalah sangat berharga dan semoga persahabatan kita kekal selamanya.

Tidak lupa juga ucapan penghargaan ditujukan buat semua sahabat yang sedang berjuang untuk menamatkan pengajian ijazah kedoktoran, Chang Siew Fong, Norly Jamil, Azila Alias, Siti Ruzilah Hassan, Tengku Nurlida dan ramai lagi yang tidak mampu saya tuliskan di sini. Terima kasih atas sokongan dan nasihat yang tidak putus-putus. Sesungguhnya kalian semua adalah sumber inspirasi ku.

Akhir sekali, jutaan terima kasih juga diucapkan kepada Dr. Mohd. Khairul Nizam Zainan Nazri dan Prof. Dr. Nordin Abd Razak yang telah memberi inspirasi kepada saya dalam menyempurnakan kajian ini. Kejayaan adalah milik semua jika kita berjaya mengubah cara kita berfikir dan bertindak untuk hasil yang luar biasa. Subhanallah, Alhamdulillah, Allahuakbar.

Junita Binti Md Ali @ Naim
September 2022

SENARAI KANDUNGAN

PENGHARGAAN	ii
SENARAI KANDUNGAN	v
SENARAI JADUAL	xi
SENARAI RAJAH	xiv
SENARAI SIMBOL	xv
SENARAI SINGKATAN	xvi
SENARAI LAMPIRAN	xvii
ABSTRAK	xviii
ABSTRACT	xx
BAB 1 PENGENALAN	1
1.1 Pendahuluan	1
1.2 Latar Belakang Kajian.....	1
1.3 Penyataan Masalah	5
1.4 Tujuan Kajian	9
1.5 Objektif Kajian	9
1.6 Persoalan Kajian.....	10
1.7 Hipotesis Kajian	11
1.8 Rasional Kajian	12
1.9 Kepentingan Kajian.....	13
1.9.1 Kementerian Pendidikan Malaysia (KPM).....	13
1.9.2 Jabatan Pendidikan Negeri	14
1.9.3 Pihak Sekolah	14
1.9.4 Ibu Bapa dan Masyarakat	15
1.10 Definisi Operasional.....	16
1.10.1 Pengetahuan Kandungan Matematik	16

1.10.1(a) Pengetahuan Konsep.....	16
1.10.1(b) Pengetahuan Prosedur.....	17
1.10.2 Efikasi Kendiri.....	17
1.10.3 Kompetensi Guru.....	18
1.10.4 Kesiediaan Pengajaran Abad ke-21	18
1.11 Batasan Kajian.....	18
1.11.1 Populasi Kajian.....	19
1.11.2 Skop Kajian	19
1.11.3 Fokus Kajian.....	19
1.11.4 Kejujuran Menjawab Soalan	20
1.12 Rumusan.....	20
BAB 2 TINJAUAN LITERATUR.....	21
2.1 Pendahuluan	21
2.2 Pengetahuan Kandungan	21
2.3 Pengetahuan Kandungan Matematik.....	23
2.3.1 Definisi Pengetahuan Konsep dan Pengetahuan Prosedur	27
2.3.2 Kajian Lepas Pengetahuan Konsep dan Pengetahuan Prosedur	28
2.3.3 Kerangka Pengetahuan Kandungan.....	30
2.4 Efikasi Kendiri	33
2.5 Kompetensi.....	36
2.6 Kesiediaan Pengajaran Abad ke-21 (PAK21).....	38
2.7 Tahap Pengetahuan Kandungan Matematik.....	41
2.8 Pembentukan Hipotesis Kajian	44
2.8.1 Pengetahuan Kandungan Matematik dan Efikasi Kendiri.....	44
2.8.2 Pengetahuan Kandungan Matematik dan Kesiediaan Pengajaran Abad ke-21 (PAK21)	46
2.8.3 Pengetahuan Kandungan Matematik dan Kompetensi Guru.....	48
2.8.4 Efikasi Kendiri dan Kesiediaan Pengajaran Abad ke-21 (PAK21) ...	49

2.8.5	Efikasi Kendiri dan Kompetensi Guru	51
2.8.6	Efikasi Kendiri sebagai Pengantara (<i>Mediator</i>)	54
2.8.7	Kerangka Konseptual dan Cadangan Model	56
2.9	Teori dan Model Berkaitan.....	56
2.9.1	Teori Pengetahuan Kandungan Matematik	56
2.9.2	Teori Efikasi Kendiri – Teori Kognitif Sosial oleh Bandura (1986)	61
2.9.3	Model Kompetensi oleh Spencer dan Spencer (1993)	63
2.10	Kerangka Konsep Kajian	65
2.11	Jurang Kajian.....	66
2.12	Rumusan.....	67
BAB 3	METODOLOGI	68
3.1	Pendahuluan	68
3.2	Reka Bentuk Kajian	68
3.3	Populasi Kajian	71
3.4	Sampel Kajian	72
3.5	Kaedah Pensampelan.....	72
3.6	Saiz Sampel	74
3.7	Instrumen Kajian	74
3.7.1	Bahagian A: Demografi Responden	75
3.7.2	Bahagian B: Pengetahuan Kandungan Matematik	76
3.7.3	Bahagian B: Efikasi Kendiri.....	77
3.7.4	Bahagian B: Kompetensi	79
3.7.5	Bahagian B: Kesiediaan Pengajaran Abad ke-21 (PAK21)	79
3.8	Kesahan dan Kebolehpercayaan Instrumen	84
3.8.1	Kesahan Kandungan	84
3.8.2	Kesahan Muka	88
3.9	Kajian Rintis.....	89

3.10	Prosedur Pengumpulan Data	90
3.11	Kaedah Analisis Data	92
3.11.1	Analisis Deskriptif	93
3.11.2	<i>Partial Least Squared Structural Equation Modeling (PLS-SEM)</i> ..	93
3.11.3	Analisis Model Persamaan Struktural (<i>Structural Equation Modeling</i>).....	95
3.12	Rumusan.....	102
BAB 4 ANALISIS DAN DAPATAN KAJIAN.....		103
4.1	Pendahuluan	103
4.2	Demografi.....	103
4.3	Analisis Data Awalan.....	106
4.3.1	Ujian Kenormalan.....	106
4.3.2	Analisis Data <i>Outliers</i>	109
4.3.3	Multikolineariti	110
4.3.4	Homoskedastisiti	111
4.4	Analisis Data Deskriptif	112
4.4.1	Soalan Kajian Pertama: Tahap Pengetahuan Kandungan Matematik Guru Matematik Sekolah Rendah di Pulau Pinang	112
4.5	Analisis Data Inferensi	114
4.5.1	Soalan Kajian Kedua dan Ketiga.....	114
4.5.2	Analisis Model Pengukuran.....	114
4.5.3	Penilaian Model Pengukuran (Peringkat Pertama dan Kedua)	116
	4.5.3(a) Kebolehpercayaan Item Individu (Peringkat Pertama) ...	117
	4.5.3(b) Kebolehpercayaan Ketekalan Dalaman (<i>Internal Consistency Reliability</i>) – Peringkat Pertama.....	118
	4.5.3(c) Kebolehpercayaan Ketekalan Dalaman (<i>Internal Consistency Reliability</i>) – Peringkat Kedua	119
	4.5.3(d) Kesahan Konvergen (<i>Convergent Validity</i>) – Peringkat Pertama.....	120

4.5.3(e)	Kesahan Konvergen (<i>Convergent Validity</i>) - Peringkat Kedua.....	121
4.5.3(f)	Kesahan Diskriminan (Peringkat Pertama)	121
4.5.3(g)	Kesahan Diskriminan (Peringkat Kedua)	125
4.5.4	Penilaian Model Struktural.....	127
4.5.4(a)	Hasil Dapatan - Objektif Kedua	130
4.5.4(b)	Hasil Dapatan - Objektif Ketiga	131
4.5.5	Penilaian Varians Pemboleh ubah <i>Endogenous</i>	132
4.5.6	Penilaian Saiz Kesan (Effect Size) (f^2).....	133
4.5.7	Ujian Kerelevanan Peramalan (Q^2)	134
4.5.8	Analisis Pengantara (<i>Mediator</i>).....	135
4.5.8(a)	Soalan Kajian Keempat dan Kelima.....	135
4.5.8(b)	Hasil Dapatan - Objektif Keempat	138
4.5.8(c)	Hasil Dapatan - Objektif Kelima.....	138
4.5.9	Rumusan Keputusan Analisis Berdasarkan Objektif Kajian	139
4.6	Rumusan.....	141
BAB 5 PERBINCANGAN DAN KESIMPULAN.....		142
5.1	Pendahuluan	142
5.2	Rumusan Kajian	142
5.3	Perbincangan Dapatan Kajian	143
5.3.1	Tahap Pengetahuan Kandungan Matematik Guru Matematik Sekolah Rendah di Pulau Pinang.....	144
5.3.2	Pengaruh Pengetahuan Kandungan Matematik terhadap Efikasi Kendiri, Kesediaan Pengajaran Abad ke-21 dan Kompetensi Guru Matematik Sekolah Rendah di Pulau Pinang.	146
5.3.3	Pengaruh Efikasi Kendiri terhadap Kesediaan Pengajaran Abad ke-21 dan Kompetensi Guru Matematik Sekolah Rendah di Pulau Pinang.....	151

5.3.4	Efikasi Kendiri sebagai Pengantara kepada Pengaruh Pengetahuan Kandungan Matematik terhadap Kesiediaan Pengajaran Abad ke-21 dan Kompetensi Guru Matematik Sekolah Rendah Di Pulau Pinang.....	153
5.4	Implikasi Kajian	155
5.4.1	Implikasi Kepada Teori	155
5.4.2	Implikasi Kepada Metodologi	157
5.4.3	Implikasi Kepada Amalan	158
5.4.4	Implikasi Kepada Perancang Polisi	160
5.4.5	Implikasi Kepada Pihak Sekolah dan Guru	161
5.5	Cadangan Kajian Lanjutan	161
5.6	Kesimpulan.....	163
	RUJUKAN	165

LAMPIRAN

SENARAI PENERBITAN

SENARAI JADUAL

	Halaman
Jadual 1.1	Markah Mata Pelajaran Matematik UPSR bagi tahun 20193
Jadual 2.1	Kerangka Matematik : Domain Kandungan Matematik31
Jadual 2.2	Kerangka Matematik : Domain Kognitif32
Jadual 2.3	Rumusan Kajian Lepas Mengenai Tahap Pengetahuan Matematik...44
Jadual 2.4	Rumusan Kajian Lepas Mengenai Pengetahuan dan Efikasi Kendiri.....46
Jadual 2.5	Rumusan Kajian Lepas Mengenai Pengetahuan dan Kesediaan Pengajaran48
Jadual 2.6	Rumusan Kajian Lepas Mengenai Pengetahuan dan Kompetensi.....49
Jadual 2.7	Rumusan Kajian Lepas Mengenai Efikasi Kendiri dan Kesediaan PAK21.....51
Jadual 2.8	Rumusan Kajian Lepas Mengenai Efikasi Kendiri dan Kompetensi Guru54
Jadual 2.9	Rumusan Kajian Lepas Mengenai Efikasi Kendiri sebagai Pengantara.....55
Jadual 3.1	Bilangan Sekolah Rendah di Pulau Pinang Mengikut PPD.....71
Jadual 3.2	Taburan Item Demografi Responden75
Jadual 3.3	Taburan Item Berdasarkan Pengetahuan Kandungan Matematik76
Jadual 3.4	Taburan Item Berdasarkan Efikasi Kendiri.....78
Jadual 3.5	Taburan Item Berdasarkan Kompetensi.....79
Jadual 3.6	Taburan Item Berdasarkan Kesediaan Pengajaran Abad Ke-21.....80
Jadual 3.7	Rumusan Instrumen dalam Soal Selidik Kajian82
Jadual 3.8	Maklumat Pakar Penilai Kesahan Kandungan.....85
Jadual 3.9	Jadual Skor Menilai I-CVI.....85

Jadual 3.10	Skor Setiap Item bagi Menilai I-CVI.....	86
Jadual 3.11	Sebahagian Ulasan oleh Pakar	88
Jadual 3.12	Maklumat Pakar Penilai Kesahan Muka	89
Jadual 3.13	Sebahagian Ulasan oleh Pakar Bahasa.....	89
Jadual 3.14	<i>Cronbach Alpha</i>	90
Jadual 3.15	Rumusan Penggunaan Teknik Analisis Data	102
Jadual 4.1	Demografi dan Butiran Profil Sampel.....	104
Jadual 4.2	Ujian Kenormalan	107
Jadual 4.3	Keputusan Ujian <i>Kolmogrov-Smirnov</i> dan <i>Shapiro Wilk</i>	109
Jadual 4.4	Multikolinearti	111
Jadual 4.5	Interpretasi Skor Min bagi Pengetahuan Kandungan Matematik	113
Jadual 4.6	Tahap Pengetahuan Kandungan Matematik.....	113
Jadual 4.7	Nilai Item Loading	117
Jadual 4.8	<i>Cronbach's Alpha</i> dan CR (Peringkat Pertama)	119
Jadual 4.9	<i>Cronbach's Alpha</i> dan CR (Peringkat Kedua).....	120
Jadual 4.10	Kesahan Konvergen - <i>AVE Values of Constructs</i> (Peringkat Pertama)	120
Jadual 4.11	Kesahan Konvergen - <i>AVE Values of constructs</i> (Peringkat Kedua).....	121
Jadual 4.12	Nilai Diskriminan – Peringkat Pertama	122
Jadual 4.13	<i>Cross Loadings</i> – Peringkat Pertama	123
Jadual 4.14	HTMT (<i>Heterotrait Monotrait</i>) Peringkat Pertama	124
Jadual 4.15	Nilai Diskriminan – Peringkat Kedua	125
Jadual 4.16	<i>Cross Loadings</i> – Peringkat Kedua.....	125
Jadual 4.17	HTMT (<i>Heterotrait Monotrait</i>) Peringkat Kedua.....	127
Jadual 4.18	Keputusan Hipotesis dalam Model Struktural	129
Jadual 4.19	R^2 dalam Pemboleh ubah Pendam Endogenous.....	133

Jadual 4.20	Saiz Kesan.....	134
Jadual 4.21	Nilai Q^2	135
Jadual 4.22	Dapatan Analisis Pengaruh Pengantara	137
Jadual 4.23	Rumusan Keputusan Analisis Berdasarkan Objektif Kajian	140

SENARAI RAJAH

	Halaman
Rajah 2.1	Teori Kognitif Sosial (Bandura, 1986).....62
Rajah 2.2	Model Kompetensi Bongkah Ais (Spencer & Spencer, 1993)65
Rajah 2.3.	Kerangka Konsep Kajian65
Rajah 3.1	Analisis <i>G*Power</i> 74
Rajah 3.2	Prosedur Pengumpulan Data.....92
Rajah 3.3	Prosedur Analisis Data Kuantitatif (Hair et al., 2014).98
Rajah 3.4	<i>Repeated Indicator</i> - Pengetahuan Kandungan Matematik99
Rajah 4.1	Data <i>Outlier</i> 110
Rajah 4.2	Rajah Homoskedastisiti (<i>Standardised Predicted Value</i>)..... 112
Rajah 4.3	Model Pengukuran Peringkat Pertama..... 115
Rajah 4.4	Model Pengukuran Peringkat Kedua 116
Rajah 4.5	Model Struktural, Pengantara dan Pemboleh ubah 128

SENARAI SIMBOL

f^2	Saiz Kesan Ketepatan Peramalan
Q^2	Kerelevanan Peramalan
q^2	Saiz Kesan Kerelevanan Peramalan
R^2	Ketepatan Peramalan

SENARAI SINGKATAN

AVE	<i>Average Variance Extracted</i>
PISA	<i>Programme International Student Assessment</i>
TIMMS	<i>Trend in International Mathematics and Science Study</i>
OECD	<i>Organisation for Economic Co-operation and Development</i>
NCTM	<i>National Council of Teacher of Mathematics</i>
NAEP	<i>National Assessment of Educational Progress</i>
KPM	Kementerian Pendidikan Malaysia
PPD	Pejabat Pendidikan Daerah
KSSR	Kurikulum Standard Sekolah Rendah
EPRD	Bahagian Perancangan Penyelidikan Pendidikan
SR	Sekolah Rendah
PPPM	Pelan Pembangunan Pendidikan Malaysia
IPS	Institut Pengajian Siswazah
USM	Universiti Sains Malaysia
PLS-SEM	<i>Partial Least Square Structural Equation Modelling</i>
PKM	Pengetahuan Kandungan Matematik
PP	Pengetahuan Pedagogi
PKP	Pengetahuan Kandungan Pedagogi
PK	Pengetahuan Konsep
PP	Pengetahuan Prosedur
EK	Efikasi Kendiri
PAK-21	Pengajaran Abad ke-21
TEDS-M	<i>Teacher Education and Development Study in Mathematics</i>

SENARAI LAMPIRAN

Lampiran A	Borang Soal Selidik
Lampiran B	Senarai Sekolah Rendah di Pulau Pinang
Lampiran C	Pengesahan Pakar Terhadap Item Instrumen
Lampiran D	Pengesahan Status Pelajar
Lampiran E	Surat Perlantikan Pakar Soal Selidik
Lampiran F	Surat Kebenaran Menjalankan Penyelidikan JPN, Pulau Pinang
Lampiran G	Surat Kelulusan KPM
Lampiran H	Analisis SPSS
Lampiran I	<i>Smart PLS</i>

**PENGARUH PENGETAHUAN TENTANG PENGAJARAN KONSEP
DAN PROSEDUR MATEMATIK TERHADAP EFIKASI KENDIRI,
KESEDIAAN PENGAJARAN ABAD KE-21 DAN KOMPETENSI GURU
MATEMATIK SEKOLAH RENDAH**

ABSTRAK

Pengajaran guru memainkan peranan penting dalam merealisasikan matlamat Kementerian Pendidikan Malaysia (KPM) bagi melonjakkan kualiti pendidikan negara melalui Pelan Pembangunan Pendidikan Malaysia (PPPM) 2013-2025 yang memberi penekanan kepada pengajaran dan pembelajaran abad ke-21. Sehubungan itu, penting bagi seorang guru matematik memiliki pengetahuan kandungan khususnya pengetahuan tentang pengajaran konsep dan prosedur matematik dalam memastikan proses pengajaran dan pembelajaran (PdP) yang berkesan. Selain itu, efikasi sendiri mengukur sejauh manakah tahap penerimaan sendiri seseorang guru tentang kebolehdayaannya dalam melaksanakan tugas PdP. Pada masa yang sama, kompetensi guru juga adalah elemen penting dalam mempengaruhi pengetahuan kandungan matematik seorang guru. Oleh itu, kajian ini bertujuan untuk mengkaji pengaruh pengetahuan kandungan matematik khususnya pengetahuan tentang pengajaran konsep dan prosedur matematik terhadap efikasi sendiri, kesediaan pengajaran abad ke-21 (PAK21) dan kompetensi guru matematik. Kajian ini turut mengkaji pengaruh efikasi sendiri terhadap kesediaan PAK21 dan kompetensi guru matematik. Selain itu, kajian ini juga menguji sama ada efikasi sendiri sebagai pengantara kepada pengetahuan kandungan matematik terhadap kesediaan PAK21 dan kompetensi guru matematik. Kaedah kuantitatif telah digunakan dalam kajian ini dengan sampel kajian terdiri daripada 190 orang guru matematik sekolah rendah di

Pulau Pinang. Data yang diperoleh dianalisis menggunakan perisian SmartPLS 3.0. Satu model dibangunkan untuk menguji pemboleh ubah-pemboleh ubah yang berkaitan. Hasil analisis deskriptif mendapati bahawa pengetahuan tentang pengajaran konsep dan prosedur matematik guru berada pada tahap yang tinggi (min = 4.06). Keputusan kajian menggunakan PLS-SEM menunjukkan bahawa pengetahuan tentang pengajaran konsep dan prosedur matematik mempunyai pengaruh yang signifikan terhadap efikasi sendiri. Manakala, efikasi sendiri pula mempunyai pengaruh yang signifikan terhadap kesediaan PAK21 dan kompetensi guru matematik. Di samping itu, efikasi sendiri juga merupakan pengantara pengetahuan tentang pengajaran konsep dan prosedur matematik dengan kesediaan PAK21 dan kompetensi guru matematik. Secara keseluruhannya, pengetahuan tentang pengajaran konsep dan prosedur matematik dan efikasi sendiri menyumbang kepada kesediaan PAK21 dan kompetensi guru matematik daripada model yang dihasilkan. Hasil kajian ini dapat dimanfaatkan oleh pihak yang berkepentingan khususnya para guru dalam usaha meneruskan kesinambungan kajian yang telah dijalankan dan meningkatkan kualiti pengajaran guru matematik terutamanya di sekolah rendah.

**THE INFLUENCE OF KNOWLEDGE ABOUT MATHEMATICS
TEACHING CONCEPT AND PROCEDURE ON SELF-EFFICACY, 21ST
CENTURY TEACHING READINESS AND COMPETENCY OF PRIMARY
SCHOOL MATHEMATICS TEACHERS**

ABSTRACT

Teacher's teaching plays an important role in realizing the goal of the Malaysian Ministry of Education to boost the quality of national education through the Malaysian Education Development Plan (PPPM) 2013-2025, which emphasizes learning and teaching in the 21st century. Accordingly, it is important for a mathematics teacher to have content knowledge in particular knowledge about teaching mathematical concepts and procedures in ensuring an effective teaching and learning process. In addition, self-efficacy measures the extent to which a teacher's self-acceptance is about his ability to carry out teaching and learning tasks. At the same time, teacher competency is also an important element in influencing a teacher's mathematical content knowledge. Hence, this research aims to study the influence of mathematics content knowledge especially knowledge about teaching concept and procedure of the mathematics towards self-efficacy, 21st century teaching readiness and competency of mathematics teachers. This study also examines the influence of self-efficacy towards 21st century teaching readiness and competency of mathematics teachers. Besides, this research also tests whether self-efficacy is a mediator to mathematics content knowledge on 21st century teaching readiness and competency of mathematics teachers. This research used quantitative method with samples consisted of 190 primary school mathematics teachers in Penang. Data collected was analysed using SmartPLS 3.0 software. A model was built to assess the related

variables. The descriptive analysis result showed that knowledge about teaching concept and procedure of the mathematics teachers was at a high level (min = 4.06). Result of the research using PLS-SEM showed that knowledge about teaching concept and procedure of the mathematics had a significant influence on self-efficacy. Likewise, self-efficacy has significant influence on 21st century teaching readiness and competency. Besides, self-efficacy is also a mediator between knowledge about teaching concept and procedure with 21st century teaching readiness and competency. Overall, it was found that knowledge about teaching concept and procedure as well as self-efficacy contributed to the 21st century teaching readiness and competency among mathematics teachers based on the model produced. The findings from this research could be used by interested parties especially teachers in continuing the research and enhancing the quality of teaching among primary school mathematics teachers.

BAB 1

PENGENALAN

1.1 Pendahuluan

Bab ini akan membicarakan komponen penting pengajaran guru iaitu pengetahuan kandungan matematik yang berfokus kepada pengetahuan tentang pengajaran konsep dan prosedur matematik di sekolah rendah. Pada masa yang sama, terdapat faktor-faktor lain seperti efikasi sendiri, kesediaan pengajaran abad ke-21 dan kompetensi yang turut memberi kesan terhadap pengajaran guru matematik sekolah rendah. Oleh itu, bab ini membicarakan tentang latar belakang kajian dan pernyataan masalah yang menyumbang kepada pembentukan kajian. Selain itu, bab ini juga memperkenalkan objektif, persoalan dan hipotesis kajian yang dibina dalam kajian ini. Rasional kajian dijalankan berserta huraian tentang kepentingan kajian ini dilakukan turut dibincangkan dalam bab ini. Bab ini akan diakhiri dengan pengenalan terhadap definisi operasional dan kesimpulan bab.

1.2 Latar Belakang Kajian

Pengetahuan kandungan matematik yang berfokus kepada pengetahuan tentang pengajaran konsep dan prosedur matematik di sekolah rendah merupakan satu isu yang sangat penting dalam bidang pendidikan terutamanya dalam mata pelajaran Matematik sejak tiga dekad yang lalu (Shulman, 1986, 1987; Ball, Hill, & Schilling, 2008; Kersting, Givvin, Sotelo, & Stigler, 2010; Kersting, Givvin, Thompson, Santagata & Stigler, 2012; Kersting, Sutton, Kalinec-Craig, Stoehr, Heshmati, Lozano & Stigler, 2016; Patric & Rosli, 2020).

Selain itu, faktor yang mempengaruhi pengetahuan guru masih belum menemui jawapan yang konklusif (Abdul Rahman et al., 2017). Terdapat beberapa faktor yang

dipercayai mempengaruhi pengetahuan matematik dalam pengajaran guru. Menurut Lowrie dan Jorgensen (2015), ianya berkait rapat dengan pencapaian matematik di sekolah. Manakala, Meschede, Fiebranz, Möller & Steffensky (2017) menambah bahawa kepercayaan guru, kurikulum matematik dan latihan pedagogi merupakan faktor yang mempengaruhi pengetahuan matematik seorang guru. Justeru, kajian yang mampu menyumbang ke arah dapatan yang lebih jelas dipercayai mampu mengisi jurang ilmu daripada konteks ini.

Tambahan pula, bagi negara membangun seperti Malaysia, kaedah pengajaran dan pembelajaran (PdP) di sekolah merupakan salah satu isu penting dalam pembentukan modal insan berkualiti. Guru yang berkualiti dan ideal sangat penting dalam merancang sesebuah aktiviti dan kaedah PdP yang berkesan untuk menjamin pembangunan murid di sekolah. Pengetahuan seseorang guru berkaitan kandungan dan pedagogi mata pelajaran yang diajar adalah amat penting dalam usaha membantu murid memahami sesuatu disiplin ilmu. Guru sebagai pendidik abad ke-21 perlulah berupaya untuk menguasai mata pelajaran yang diajar termasuklah kemahiran dan pengetahuan tentang kandungan kurikulum dan pedagogi (Buletin Anjakan Buletin Transformasi Pendidikan Malaysia bil 5/2015). Beberapa kajian lepas menyatakan bahawa terdapat perhubungan yang signifikan di antara kualiti guru dengan kualiti pengajaran guru (Baumert & Kunter, 2013; Blömeke & Delaney, 2012; Wang, Lin, Spalding, Klecka, & Odell, 2011). Hal ini menunjukkan bahawa guru yang mempunyai pengetahuan yang mendalam tentang kandungan pengajaran dan mahir melaksanakan kaedah atau teknik untuk menyampaikan pengetahuan tersebut kepada murid mampu melahirkan murid yang berkualiti dan berpengetahuan tinggi (Bruckmaier, Krauss, Blum, & Leiss, 2016; Huang, Su, & Xu, 2014; Kleickmann, Richter, Kunter, Elsner, Besser, Krauss, & Baumert, 2013; Lauermaier & König, 2016; Runesson, 2013).

Berdasarkan teks ucapan dari Menteri Pendidikan Dr Maszlee Malik (KPM, 2019), terdapat kemerosotan bagi mata pelajaran Sains, Teknologi, Kejuruteraan dan Matematik (STEM) saban tahun. Jumlah peratusan pelajar yang mengambil bidang STEM hanya 44 peratus pada tahun 2019 berbanding 49 peratus pada tahun 2012. Daripada nilai tersebut, terdapat purata pengurangan pelajar kira-kira seramai 6,000 orang setiap tahun. Berdasarkan laporan keputusan UPSR bagi tahun 2019 bagi subjek matematik, sebanyak 30.23 peratus mendapat markah D, 16.87 peratus mendapat markah E, 16.84 peratus mendapat markah B dan 19.43 peratus mendapat markah A. Ini menunjukkan mata pelajaran Matematik bagi murid sekolah rendah mencapai tahap yang agak merosot (Jadual 1.1).

Jadual 1.1

Markah Mata Pelajaran Matematik UPSR bagi tahun 2019

19.43%	16.84%	16.63%	30.23%	16.87%
A	B	C	D	E

Sumber: Laporan Keputusan UPSR (Kementerian Pendidikan Malaysia, 2019)

Menurut Abdul Rashid (2016), hal ini adalah berkait rapat dengan tahap pemahaman seseorang guru berkaitan mata pelajaran yang diajar. Justeru, dalam usaha membentuk suasana PdP matematik yang berkesan, guru dituntut agar lebih berpengetahuan dan sentiasa berusaha meningkatkan pengetahuan kandungan dan pedagogi dalam mata pelajaran tersebut. Namun begitu, terdapat banyak kajian yang mencadangkan agar tahap pengetahuan guru tentang pengetahuan kandungan matematik perlu dipertingkatkan lagi (Nur Fatahiyah Mohamed Hata & Siti Nur Diyana Mahmud, 2020) khususnya pengetahuan tentang pengajaran konsep dan prosedur matematik. Hal ini kerana masih terdapat lagi guru yang mempunyai tahap pengetahuan kandungan matematik yang rendah. Sebagai contoh, kajian lepas mendapati guru lebih cenderung memperkenalkan topik pecahan dengan menggunakan pengetahuan

prosedur sedangkan konsep pecahan perlu dipertimbangkan dengan penggunaan model dan bahan konkrit (Nurul Atiqah & Roslinda, 2020).

Lebih membimbangkan lagi adalah apabila terdapat kajian yang membuktikan bahawa guru mengalami kesukaran menggunakan model bar dan memilih untuk menggunakan model garis nombor sebagai perwakilan bagi setiap situasi penyelesaian masalah dalam pengetahuan konsep (Aling & Maat, 2021). Situasi ini menunjukkan bahawa guru mempunyai tahap yang rendah dalam pengetahuan kandungan matematik dan sukar untuk melaksanakan pembelajaran. Di sini, pengetahuan kandungan yang rendah boleh menyebabkan prestasi seseorang guru itu memberi kesan negatif kepada prestasi sekolah. Justeru, Norton (2018) menyarankan supaya tumpuan diberikan terhadap pengetahuan kandungan matematik guru khususnya melibatkan pengetahuan tentang pengajaran konsep dan prosedur matematik dalam usaha untuk menambah baik tahap pengetahuan guru. Maka, satu kajian yang menjurus kepada tahap pengetahuan kandungan matematik dan pengaruh pengetahuan kandungan matematik yang boleh memberi kesan positif ke atas peningkatan guru matematik adalah perlu dikaji. Tambahan lagi, matematik merupakan mata pelajaran yang diberi fokus penting dalam dunia globalisasi abad ke-21. Lantas, menurut Abdul Rahim dan Abdullah (2017), kurikulum dan kualiti pendidikan perlulah terarah kepada keperluan pendidikan abad ke-21. Menurut Faridah (2016), kepentingan memupuk kemahiran pada abad ke-21 dalam kalangan guru adalah sama pentingnya dengan keperluan memupuk kemahiran tersebut dalam kalangan murid. Hal ini kerana guru merupakan nadi utama yang memainkan peranan penting dalam memupuk kemahiran abad ke-21 (Abdul Rahim & Abdullah, 2017). Malah, ciri-ciri pendidik abad ke-21 merupakan salah satu elemen penting dalam memastikan pengurusanPdP yang kondusif dalam bilik darjah (Buletin Anjakan Bil 5, 2015).

Tambahan pula, Jamin, Surat dan Muhammad (2022) menyatakan bahawa kebanyakan guru tidak pasti dan tidak yakin untuk menggunakan kemahiran berfikir dalam PdP. Kesiediaan guru semasa proses pengajaran abad ke-21 bergantung kepada aspek pengetahuan, kemahiran dan sikap yang perlu dimiliki oleh seseorang guru yang mengajar. Oleh itu, kajian selanjutnya perlu dijalankan dengan mengkaji pengaruh pengetahuan kandungan matematik terhadap efikasi sendiri, kompetensi dan kesiediaan pengajaran abad ke-21.

1.3 Penyataan Masalah

Pengetahuan kandungan matematik khususnya pengetahuan tentang pengajaran konsep dan prosedur matematik seorang guru adalah penting untuk proses pengajaran dan pembelajaran yang membawa kepada pengajaran yang berkesan. Pengetahuan kandungan matematik guru telah menjadi tumpuan utama dalam meningkatkan hasil akademik pelajar dalam mata pelajaran Matematik sejak kebelakangan ini (Norton, 2018). Kesukaran pelajar dalam mempelajari matematik memerlukan perhatian khusus. Sebagai contoh, Sakilah, Rini, Magdalena, dan Unaenah (2018) menyatakan bahawa pelajar yang menghadapi masalah pembelajaran matematik mempunyai ciri-ciri berikut: (a) kesukaran dalam menyampaikan langkah penyelesaian masalah dengan teratur, (b) kesukaran mengaitkan konsep matematik dan (c) kesukaran mengingati ilmu yang baru dipelajari dan ilmu yang dipelajari sebelumnya.

Oleh itu, pelajar perlu mempunyai pengetahuan konsep dan prosedur untuk menyelesaikan masalah matematik dan perlu menguasai kedua-duanya (Wawan, Talib & Djam'an, 2019). Sekiranya pelajar hanya mempunyai pengetahuan konsep tetapi tidak mempunyai pengetahuan prosedur, pelajar hanya tahu mengaplikasikan konsep yang telah dipelajari untuk menyelesaikan masalah dan tidak dapat menunjukkan

langkah-langkah menyelesaikan masalah dengan teratur (Wawan et al., 2019). Namun begitu, pengajaran matematik di dalam bilik darjah lebih tertumpu kepada pemahaman prosedur berbanding isu konsep (Zakaria, 2007). Kebanyakan pelajar Malaysia menghafal kemahiran dan formula matematik untuk menyelesaikan masalah matematik tanpa pemahaman yang betul (Zainal, 2005; Tan, 2018). Oleh itu, pengetahuan yang mendalam berkaitan konsep bagi sesuatu topik memudahkan guru-guru untuk mengenal pasti pelajar yang menghadapi kesukaran dalam pemahaman (Lai & Fung, 2018).

Lebih membimbangkan apabila terdapat kajian yang membuktikan guru mengalami kesukaran menggunakan model bar dan memilih untuk menggunakan model garis nombor sebagai perwakilan bagi setiap situasi penyelesaian masalah dalam pengetahuan konsep (Aling & Maat, 2021). Situasi ini akan menyebabkan guru sukar untuk melaksanakan pengajaran dengan berkesan. Pengetahuan kandungan yang rendah boleh menyebabkan prestasi seseorang guru itu memberi kesan negatif kepada prestasi sekolah. Justeru, Norton (2018) menyarankan supaya tumpuan diberikan terhadap pengetahuan kandungan matematik guru dalam usaha untuk menambah baik tahap pengetahuan guru. Maka, satu kajian yang menjurus kepada tahap dan pengaruh pengetahuan kandungan matematik yang boleh memberi kesan positif ke atas peningkatan guru matematik perlu dikaji.

Efikasi sendiri memainkan peranan yang penting dalam mempengaruhi pengetahuan guru matematik dalam pengajaran (Nurul Atiqah & Roslinda, 2020). Dalam konteks pendidikan di Malaysia, kajian tentang efikasi sendiri melibatkan guru di peringkat sekolah rendah masih kurang dilaksanakan. Oleh itu, terdapat satu keperluan untuk mengkaji dan menentukan pengaruh pengetahuan kandungan matematik terhadap efikasi sendiri khususnya dalam subjek matematik. Hal ini

dikatakan demikian kerana matematik merupakan antara subjek yang sukar untuk dikuasai oleh murid di peringkat sekolah rendah dan memerlukan penguasaan pengetahuan kandungan matematik yang baik oleh guru (Syed Azman & Siti Mistima, 2017).

Selain itu, kompetensi guru juga merupakan salah satu elemen penting yang mempengaruhi pengetahuan kandungan matematik. Berdasarkan Reeder dan Utley (2017), pengetahuan kandungan matematik terhadap kompetensi masih kurang dikaji walaupun telah diberikan pendedahan. Tambahan lagi, terdapat bukti yang menyatakan kompetensi guru berada dalam keadaan yang tidak konsisten (Reeder & Utley, 2017). Kesannya, kekurangan kompetensi guru telah mengurangkan kualiti pengajaran guru (Krepf et al. 2018). Hal ini menimbulkan kebimbangan terhadap matlamat dan hala tuju dalam penghasilan murid yang celik matematik.

Tambahan lagi, Mohd Fahmi Mohd Yusof (2016) turut menyatakan bahawa kesediaan guru dalam mengamalkan pengajaran abad ke-21 dari aspek literasi, kemahiran dan sikap adalah sederhana kerana dipengaruhi oleh pengetahuan kandungan guru matematik. Berdasarkan Wan Azman dan Mohd Nor (2017), guru abad ke-21 perlu menguasai kepakaran seperti menguasai ilmu, pedagogi abad ke-21, kemahiran mengesan perkembangan murid dan pencapaian serta menyokong mereka, kemahiran psikologi pembelajaran dan memiliki kemahiran kaunseling. Hal ini dikatakan kerana kejayaan pengajaran abad ke-21 amatlah berkait rapat dengan pengetahuan kandungan guru matematik. Malah, aspek pengetahuan kandungan guru matematik dalam mata pelajaran yang diajar merupakan elemen paling penting dalam memastikan kejayaan pengajaran abad ke-21 (Baharuddin & Ibrahim, 2020). Walau bagaimanapun, kajian Jamin, Surat dan Muhammad (2022) menyatakan bahawa kebanyakan guru tidak pasti dan tidak yakin untuk menggunakan kemahiran berfikir dalam PdP. Kesediaan guru

semasa proses pengajaran abad ke-21 bergantung kepada aspek pengetahuan, kemahiran dan sikap yang perlu dimiliki untuk seseorang guru mengajar. Oleh itu, kajian selanjutnya perlu mengkaji pengaruh pengetahuan kandungan matematik terhadap efikasi sendiri, kompetensi dan kesediaan pengajaran abad ke-21.

Di samping itu, berdasarkan Desombre, Lamotte, dan Jury (2019) serta Natrah dan Kamisah Osman (2017), efikasi sendiri berperanan sebagai pemboleh ubah pengantara. Mahamud dan Shaari (2020) menyatakan bahawa efikasi guru merupakan tahap keyakinan yang dimiliki oleh guru dalam membimbing muridnya untuk berjaya. Malah, menurut Scherer, Jansen, Nilsen, Areepattamannil, dan Marsh (2016), kejayaan atau kegagalan pengajaran guru adalah berkaitan dengan efikasi guru. Malah, berdasarkan sorotan kajian, efikasi sendiri yang tinggi dapat membentuk guru yang kompeten dari segi pengetahuan kandungan matematik (Courduff, Szapkiw & Wendt, 2016; Koehler, Greenhalgh, Rosenberg & Keenan, 2017; Lamont, Markle, Wright, Abraczinskas, Siddall, Wandersman, & Cook, 2018; Liu & Kleinsasser 2015). Beberapa kajian lain pula menunjukkan guru yang mempunyai pengetahuan kandungan matematik, efikasi sendiri dan kompetensi yang tinggi adalah sangat penting dalam menentukan kejayaan PdP di sekolah (Anderson & Putman, 2019; Blândul & Bradea 2017; Mason-William & Gagnon, 2017). Walau bagaimanapun, setakat ini, penyelidikan empirikal berkaitan efikasi sendiri pengajaran sebagai pengantara dalam pengajaran matematik masih kurang terutamanya di Malaysia (Idrus & Maat, 2021). Oleh itu, kajian ini akan mengisi jurang dalam penyelidikan dengan memfokuskan efikasi sendiri sebagai perantara di antara pengetahuan kandungan matematik dengan kompetensi dan kesediaan pengajaran abad ke-21.

Kesimpulannya, satu kajian perlu dijalankan bagi mengkaji pengaruh pengetahuan kandungan matematik khususnya pengetahuan tentang pengajaran konsep

dan prosedur terhadap efikasi sendiri, kesediaan pengajaran abad ke-21 dan kompetensi guru matematik dengan lebih mendalam. PLS-SEM menjadi pendekatan analisis yang bersesuaian dalam menguji pengaruh pengetahuan kandungan matematik terhadap efikasi sendiri, kesediaan pengajaran abad ke-21 dan kompetensi guru matematik. Kaedah penggunaan analisis ini dapat menyediakan satu platform yang menjadikan kajian boleh dijalankan dengan lebih mendalam melibatkan kepelbagaian hubungan kaitan antara faktor atau pembolehubah yang diuji. Dapatan kajian ini diharapkan dapat menjadi rujukan dan panduan dalam bidang pendidikan Matematik selaras dengan matlamat pendidikan yang memberi penekanan terhadap mata pelajaran Matematik.

1.4 Tujuan Kajian

Kajian ini dijalankan untuk mengenal pasti pengetahuan kandungan matematik khususnya pengetahuan tentang pengajaran konsep dan prosedur matematik terhadap efikasi sendiri, kesediaan pengajaran abad ke-21 dan kompetensi guru matematik sekolah rendah. Satu model akan dicadangkan berdasarkan dapatan dan analisis data di akhir kajian.

1.5 Objektif Kajian

Terdapat beberapa objektif dalam kajian ini yang akan diuji iaitu:

1. Mengkaji tahap pengetahuan tentang pengajaran konsep dan prosedur matematik dalam guru matematik sekolah rendah di Pulau Pinang.
2. Menentukan sama ada pengetahuan kandungan matematik mempengaruhi efikasi sendiri, kesediaan pengajaran abad ke-21 dan kompetensi guru matematik sekolah rendah di Pulau Pinang.

3. Menentukan sama ada efikasi sendiri mempengaruhi kesediaan pengajaran abad ke-21 dan kompetensi guru matematik sekolah rendah di Pulau Pinang.
4. Menentukan sama ada efikasi sendiri sebagai pengantara kepada pengetahuan kandungan matematik dan kesediaan pengajaran abad ke-21 guru matematik sekolah rendah di Pulau Pinang.
5. Menentukan sama ada efikasi sendiri sebagai pengantara kepada pengetahuan kandungan matematik dan kompetensi guru matematik sekolah rendah di Pulau Pinang.

1.6 Persoalan Kajian

Kajian ini bertujuan untuk menjawab persoalan kajian berikut:

1. Apakah tahap pengetahuan kandungan matematik guru matematik sekolah rendah di Pulau Pinang?
2. Adakah terdapat pengaruh pengetahuan kandungan matematik terhadap efikasi sendiri, kesediaan pengajaran abad ke-21 dan kompetensi guru matematik sekolah rendah di Pulau Pinang?
3. Adakah terdapat pengaruh efikasi sendiri terhadap kesediaan pengajaran abad ke-21 dan kompetensi guru matematik sekolah rendah di Pulau Pinang?
4. Adakah efikasi sendiri merupakan pengantara kepada pengetahuan kandungan matematik terhadap kesediaan pengajaran abad ke-21 guru matematik sekolah rendah di Pulau Pinang?

5. Adakah efikasi sendiri merupakan pengantara kepada pengetahuan kandungan matematik terhadap kompetensi guru matematik sekolah rendah di Pulau Pinang?

1.7 Hipotesis Kajian

Kajian ini menguji beberapa hipotesis yang berkaitan dengan pengetahuan kandungan matematik terhadap efikasi sendiri, kesediaan pengajaran abad ke-21 dan kompetensi guru matematik. Dalam kajian ini, hipotesis alternatif digunakan bagi menguji konstruk-konstruk yang dikaji melalui kaedah PLS-SEM berdasarkan persoalan kajian kedua hingga kelima. Hipotesis kajian dibincangkan dengan lebih lanjut dalam Bab 2. Hipotesis kajian ini adalah seperti berikut:

- H1a: Terdapat pengaruh pengetahuan kandungan matematik terhadap efikasi sendiri guru matematik sekolah rendah di Pulau Pinang.
- H1b: Terdapat pengaruh pengetahuan kandungan matematik terhadap kesediaan pengajaran abad ke-21 guru matematik sekolah rendah di Pulau Pinang.
- H1c: Terdapat pengaruh pengetahuan kandungan matematik terhadap kompetensi guru matematik sekolah rendah di Pulau Pinang.
- H2a: Terdapat pengaruh efikasi sendiri terhadap kesediaan pengajaran abad ke-21 guru matematik sekolah rendah di Pulau Pinang.
- H2b: Terdapat pengaruh efikasi sendiri terhadap kompetensi guru matematik sekolah rendah di Pulau Pinang.
- H3: Terdapat pengaruh pengetahuan kandungan matematik terhadap kesediaan pengajaran abad ke-21 guru matematik sekolah rendah di Pulau Pinang dengan efikasi sendiri sebagai pengantara.

H4: Terdapat pengaruh pengetahuan kandungan matematik terhadap kompetensi guru matematik sekolah rendah di Pulau Pinang dengan efikasi sendiri sebagai pengantara.

1.8 Rasional Kajian

Pertama, kajian ini adalah bertujuan untuk mengenal pasti pengetahuan kandungan matematik dalam mempengaruhi efikasi sendiri, kesediaan pengajaran abad ke-21 dan kompetensi dalam kalangan guru matematik sekolah rendah di Pulau Pinang. Kajian terdahulu menunjukkan kompetensi guru hanya berada pada tahap rendah dan memuaskan (Jemaah Nazir & Jaminan Kualiti, 2014). Hal ini menunjukkan bahawa guru-guru yang mengajar mata pelajaran ini masih belum mempunyai pengetahuan berkaitan mata pelajaran Matematik yang sepatutnya (Abdul Rashid, 2016).

Kedua, kajian ini melihat kepada kerangka kajian khusus yang berasaskan kepada pengetahuan kandungan matematik sebagai pemboleh ubah yang mempengaruhi efikasi sendiri, kompetensi dan kesediaan pengajaran abad ke-21. Kajian ini juga dilihat signifikan memandangkan gabungan teori dan model seperti teori pengetahuan kandungan matematik, teori Kognitif Sosial Bandura dan model kompetensi. Oleh hal yang demikian, berdasarkan kepada keperluan dan rasionalisasi ini, keperluan pembinaan kerangka kajian berteraskan pengetahuan kandungan matematik adalah perlu dihasilkan.

Ketiga, keputusan-keputusan yang diperoleh daripada kajian ini dipercayai mampu membantu pihak-pihak yang berkaitan untuk mempertimbangkan sesuatu keputusan dan juga dapat dijadikan sebagai panduan dan rujukan kepada pihak Kementerian Pendidikan Malaysia (KPM) dalam merangka program dan latihan yang bersesuaian yang perlu berkaitan dengan pengetahuan guru.

1.9 Kepentingan Kajian

Dapatan kajian diharapkan dapat menyumbang kepada guru pra perkhidmatan, guru dalam perkhidmatan, pihak pentadbiran sekolah, pendidik, penyelidik dan pembuat dasar pendidikan melalui pelbagai cara (Blömeke & Delaney, 2012; Blömeke, Olsen, & Suhl, 2016).

1.9.1 Kementerian Pendidikan Malaysia (KPM)

Kajian ini juga diharapkan dapat memberikan penjelasan lebih mendalam terhadap dapatan kajian tentang pengaruh pengetahuan kandungan matematik guru matematik terhadap efikasi sendiri, kompetensi guru dan kesediaan guru terhadap pengajaran abad ke-21. Selain itu, dapatan kajian juga mengenal pasti efikasi sendiri sebagai pengantara kompetensi guru dan kesediaan guru terhadap pengajaran abad ke-21 yang dapat menjadi panduan kepada pihak KPM. Dapatan ini boleh membantu pihak KPM dalam merangka program dan latihan yang bersesuaian dengan pengetahuan kandungan matematik guru dalam membantu peningkatan pengetahuan kandungan guru matematik seiring dengan keadaan semasa.

Kajian tentang pengetahuan kandungan guru matematik dapat menyokong inisiatif dasar pendidikan yang direka bentuk untuk meningkatkan pencapaian matematik murid dengan cara meningkatkan pengetahuan matematik guru yang bermatlamat untuk penghasilan guru yang berkesan dan berkualiti (Ball & Wilson, 1990; Hill, Blunk, Charalambous, Lewis, Phelps, Sleep, & Ball, 2008a).

1.9.2 Jabatan Pendidikan Negeri

Hasil kajian ini dapat memberi gambaran sebenar tentang tahap pengetahuan kandungan guru matematik sekolah rendah di Pulau Pinang. Justeru, langkah yang sesuai boleh dirancang dan dilaksanakan untuk memastikan tahap pengetahuan guru sentiasa berada pada tahap yang sepatutnya. Guru merupakan barisan utama dalam pendidikan di sekolah rendah. Mereka seharusnya dibentuk supaya menjadi guru yang dapat merancang dan melaksanakan aktiviti PdP yang berkesan di dalam bilik darjah. Penekanan dalam kurikulum mata pelajaran Matematik boleh ditambah baik melalui latihan yang dihadiri oleh para guru. Hal ini sangat penting untuk melahirkan murid yang berpengetahuan dan berkemahiran dalam matematik untuk masa depan pendidikan negara.

1.9.3 Pihak Sekolah

Pihak KPM menyarankan agar pihak sekolah terutamanya guru-guru untuk menganjurkan pelbagai aktiviti bagi mata pelajaran STEM seperti matematik kepada murid-murid bagi memupuk minat mereka terhadap mata pelajaran tersebut. Selain itu, kajian ini diharapkan dapat mengembangkan pengetahuan tentang pengetahuan semula jadi yang dimiliki dan digunakan oleh guru dalam pengajaran. Kajian ini diharap dapat memantapkan lagi metodologi kajian sedia ada yang sebelum ini menggunakan instrumen Teacher Education and Development Study in Mathematics (TEDS-M). TEDS-M telah digunakan untuk mengukur pengetahuan kandungan matematik dan pedagogi guru matematik sekolah rendah secara kuantitatif berbanding pendekatan kualitatif dalam pengukuran pengetahuan kandungan dan pedagogi guru (Rahman, Zamri & Eu, 2018).

Di samping itu, hasil kajian ini juga diharapkan mampu menjadi satu garis panduan kepada para guru untuk menyiapkan diri menghadapi PdP dalam abad ke-21. Dapatan kajian tentang tahap kesediaan guru dan hubungannya dengan pengetahuan guru diharap mampu memberi sebuah gambaran jelas tentang proses pengubahsuaian dan adaptasi ke arah pengajaran abad ke-21 supaya ia mampu berjalan dengan lancar. Malah, dapatan kajian yang melihat kepada konteks atau situasi baharu ini dapat menyumbang kepada perkembangan pengetahuan matematik untuk pengajaran dalam bidang pendidikan matematik di Malaysia khususnya.

Tambahan pula, kajian ini juga dilakukan terhadap guru matematik yang mempunyai pelbagai latar belakang pendidikan dan pengalaman mengajar. Diharapkan perbezaan dalam kalangan peserta kajian akan menghasilkan pelbagai variasi dalam pengajaran. Hal ini bersesuaian dengan cadangan untuk menjalankan kajian untuk memahami sifat semula jadi kompetensi guru yang mendasari prestasi di bilik darjah (Blömeke & Delaney, 2012). Hal ini penting untuk memberi gambaran dan bukti secara empirikal tentang hubungan antara pengetahuan guru dan pengajaran guru.

1.9.4 Ibu Bapa dan Masyarakat

Pengetahuan kandungan guru matematik merupakan salah satu elemen yang penting untuk mencapai matlamat pendidikan matematik negara. Efikasi sendiri, kesediaan pengajaran abad ke-21 dan kompetensi guru juga merupakan elemen penting yang sangat berkait rapat dengan pengetahuan kandungan guru matematik. Ibu bapa dan masyarakat mempunyai hak untuk memastikan bahawa anak-anak mereka mendapat pendidikan matematik yang sepatutnya untuk masa depan dan kerjaya anak-anak mereka. Hasil kajian ini diharapkan dapat membantu ibu bapa dan masyarakat dalam memberi gambaran tentang tahap pengetahuan kandungan guru matematik.

Sehubungan itu, hal ini sangat penting untuk memastikan anak-anak mereka mendapat pendidikan yang sepatutnya dan bersesuaian daripada guru matematik yang berkualiti.

1.10 Definisi Operasional

Berikut merupakan definisi operasional yang diguna pakai bagi kajian ini:

1.10.1 Pengetahuan Kandungan Matematik

Pengetahuan kandungan matematik yang dimaksudkan dalam kajian ini ialah pengetahuan tentang pengajaran konsep dan prosedur matematik. Instrumen terdiri daripada dua belas soalan menilai kecenderungan guru terhadap penggunaan kaedah pengajaran berorientasikan konsep atau kaedah pengajaran berorientasikan prosedur (Kahle, 2008). Dalam kajian ini, pengetahuan kandungan matematik diukur dengan dua dimensi iaitu pengetahuan konsep dan pengetahuan prosedur yang diadaptasi dari Mahamud dan Shaari (2020). Pengetahuan konsep dan prosedur ini adalah berdasarkan kepada Skemp (1987).

1.10.1(a) Pengetahuan Konsep

Skemp (1976) menyifatkan pemahaman relasional sebagai "mengetahui prosedur matematik dan dapat menyatakan sebab" (p. 153). Selain itu, Faulkenberry (2003) menyatakan bahawa pengetahuan konsep banyak melibatkan perhubungan dan merujuk kepada asas konstruk matematik serta hubungan antara pengetahuan yang menggambarkan prosedur matematik. Pengetahuan konsep dalam kajian ini merujuk kepada pengetahuan konsep dalam pengajaran guru matematik sekolah rendah di Pulau Pinang.

1.10.1(b) Pengetahuan Prosedur

Skemp (1976) menyifatkan pemahaman instrumental memahami sebagai "peraturan tanpa alasan" (hlm. 153). Selanjutnya, pengetahuan prosedur adalah berkaitan dengan kemahiran untuk melaksanakan prosedur (Hiebert & Lefevre, 1986). Secara khusus, pengetahuan prosedur berkait dengan kemahiran pengiraan dan penggunaan prosedur dalam bentuk perwakilan yang berbeza. Tambahan pula, pengetahuan prosedur tidak memerlukan pemahaman yang mendalam terhadap konsep yang tersirat. Pengetahuan prosedur dalam kajian ini merujuk kepada pengetahuan prosedur dalam pengajaran guru matematik sekolah rendah di Pulau Pinang.

1.10.2 Efikasi Kendiri

Efikasi kendiri atau kepercayaan seseorang guru matematik terhadap keupayaannya dalam matematik dan pengajaran matematik telah diberi penekanan sejak kebelakangan ini (Nizam & Rosli, 2020). Efikasi kendiri dalam konteks kajian ini merujuk kepada kepercayaan dan keyakinan sendiri guru matematik sekolah rendah di Pulau Pinang terhadap keupayaannya dalam melakukan suatu tugas yang diamanahkan. Kepercayaan dan keyakinan diri yang ada dalam diri seseorang guru ini merupakan faktor yang membawa kepada kecemerlangannya dalam melaksanakan tugas. Dalam konteks kajian ini, tugas berkenaan merujuk kepada tugas mengajar matematik. Bandura (2001) menyatakan efikasi kendiri terdiri daripada tiga elemen penting iaitu tingkah laku, persekitaran serta faktor peribadi. Ketiga-tiga faktor ini akan mempengaruhi individu tersebut melakukan sesuatu tugas yang diamanahkan kepadanya dengan penuh keyakinan. Maka, dalam kajian ini, efikasi kendiri diukur dengan menggunakan instrumen dari Mahamud dan Shaari (2020).

1.10.3 Kompetensi Guru

Kompetensi guru ialah kemahiran profesionalisme seseorang guru terhadap nilai profesionalisme, pengetahuan dan kefahaman guru serta kemahiran PdP (KPM, 2017). Kompetensi guru dalam kajian ini bermaksud kebolehan atau kecekapan guru dalam melaksanakan pengajaran matematik. Maka, dalam kajian ini, kompetensi guru diukur dengan menggunakan instrumen dari Mohd Ridhuan Mohd Jamil dan Mohd Ibrahim Azeez (2014).

1.10.4 Kesediaan Pengajaran Abad ke-21

Pengajaran abad ke-21 merupakan kaedah pembelajaran yang memberi fokus atau tumpuan penuh kepada keadaan murid dalam proses PdP. Antara elemen yang diterapkan dalam proses pembelajaran ini ialah kemahiran kolaboratif, pemikiran kritis, komunikasi, kreativiti serta aplikasi nilai murni dan etika. Kesiediaan guru merujuk kepada kesanggupan untuk menyediakan, mereka bentuk dan memudahkan pengajaran dengan berkesan dalam persekitaran pembelajaran. Oleh itu, kajian ini mengadaptasi instrumen pengukuran bagi kesiediaan pengajaran abad ke-21 daripada kajian yang dijalankan oleh Abdul Rahim dan Abdullah (2017).

1.11 Batasan Kajian

Terdapat beberapa jenis batasan kajian sepanjang penyelidikan ini dijalankan. Batasan ini meliputi aspek populasi kajian, skop kandungan fokus kajian dan kejujuran responden menjawab soal selidik yang disediakan. Huraian batasan kajian diterangkan di subseksyen 1.11.1 hingga 1.11.4.

1.11.1 Populasi Kajian

Populasi kajian dihadkan hanya kepada guru matematik yang berlainan jantina, bangsa, umur dan pengalaman yang mengajar sekolah rendah di Pulau Pinang. Oleh yang demikian, hasil kajian ini hanya berfokus kepada situasi populasi, pandangan, pemikiran dan penilaian guru-guru yang terlibat dengan kajian ini sahaja. Selain itu, hasil kajian ini tidak dapat digeneralisasikan untuk semua populasi guru matematik sekolah rendah di seluruh Malaysia.

1.11.2 Skop Kajian

Kajian ini hanya berlandaskan kepada teori pengetahuan kandungan matematik, teori kognitif sosial dan model kompetensi sebagaimana yang diterangkan dalam Bab Dua. Walaupun terdapat beberapa teori-teori lain tentang pengetahuan kandungan matematik, efikasi sendiri, kompetensi dan kesediaan pengajaran abad ke 21, kajian ini hanya merujuk kepada teori-teori yang dinyatakan di atas. Hal ini yang demikian kerana melalui teori-teori tersebut, perkaitan antara pengetahuan kandungan matematik, efikasi sendiri, kompetensi dan kesediaan pengajaran abad ke 21 dapat diterangkan dengan jelas dan menjawab semua persoalan kajian.

1.11.3 Fokus Kajian

Fokus kajian hanya melibatkan empat pemboleh ubah sahaja iaitu pengetahuan kandungan matematik, efikasi sendiri, kesediaan pengajaran abad ke-21 dan kompetensi guru matematik sekolah rendah di Pulau Pinang. Oleh itu, pemboleh ubah yang dikaji adalah terbatas kepada perspektif guru-guru yang terlibat iaitu berasaskan instrumen yang dijawab oleh guru-guru tersebut.

1.11.4 Kejujuran Menjawab Soal

Kejujuran dan keikhlasan guru-guru dalam menjawab soal selidik yang diberikan adalah di luar kawalan penyidik dan hal ini merupakan salah satu jenis batasan kajian.

1.12 Rumusan

Bab ini telah membincangkan tentang latar belakang, pernyataan masalah, objektif, persoalan, hipotesis, kerangka konsep, rasional, dan kepentingan kajian serta definisi operasional, batasan kajian dan kesimpulan bab ini. Kajian ini melibatkan empat pemboleh ubah utama iaitu pengetahuan kandungan matematik, efikasi sendiri, kesediaan pengajaran abad ke-21 dan kompetensi guru matematik sekolah rendah di Pulau Pinang. Bab seterusnya akan membincangkan tentang sorotan kajian lepas.

BAB 2

TINJAUAN LITERATUR

2.1 Pendahuluan

Bab ini akan membincangkan sorotan kajian yang lepas tentang pengetahuan kandungan, pengetahuan kandungan matematik secara khususnya pengetahuan tentang pengajaran konsep dan prosedur matematik, efikasi sendiri, kompetensi, kesediaan pengajaran abad ke-21 (PAK21), tahap pengetahuan kandungan matematik, pembentukan hipotesis kajian, teori kajian dan kesimpulan bab ini.

2.2 Pengetahuan Kandungan

Menurut Ball dan Bass (2000), pengetahuan kandungan ialah pengetahuan tentang subjek yang perlu diajar oleh guru dan dipelajari oleh murid. Memandangkan aktiviti mengajar dapat diterjemahkan sebagai suatu proses perpindahan ilmu dan kemahiran seseorang guru kepada seseorang individu atau kelompok murid, maka pengetahuan kandungan adalah satu elemen penting yang perlu dikuasai oleh guru (Jahidih, 2015; Nahar & Safar, 2017). Menurut Kleickmann et al. (2013), penguasaan kandungan merupakan aspek penting yang menunjukkan pemahaman guru tentang suatu jenis mata pelajaran yang diajar. Malahan pula, menurut Abd. Shukor dan Noran (2016), pengetahuan kandungan juga menunjukkan kefahaman seseorang guru terhadap konsep dan fakta dalam domain yang lebih khas. Evi Suryawati (2014) menyatakan bahawa pengetahuan kandungan meliputi pengetahuan tentang konsep, teori, gagasan, kerangka kerja, pengetahuan tentang pembuktian, praktik-praktik dan pendekatan untuk mengembangkan pengetahuan tersebut.

Shulman (1986) memberi definisi bahawa pengetahuan kandungan adalah sejumlah organisasi pengetahuan dalam pemikiran guru. Oleh yang demikian, apa yang

guru perlu ketahui tentang kandungan adalah melebihi daripada apa yang disediakan dalam kurikulum sekolah. Tambahan lagi, guru bukan hanya perlu berupaya untuk menyampaikan maklumat tentang kandungan sesuatu mata pelajaran sahaja tetapi mereka juga perlu berupaya menerangkan dan memberi rasional tentang keperluannya berhubung dengan kandungan mata pelajaran lain. Menurut Ball dan Bass (2000), pengetahuan kandungan termasuklah keupayaan guru untuk memberi rasional terhadap soalan-soalan, keraguan atau kekeliruan dan kesilapan murid dalam pembelajaran.

Selain itu, pengetahuan kandungan juga dipercayai merujuk kepada tahap ilmu dan pengetahuan guru tentang isi kandungan sesuatu mata pelajaran (Kleickmann, et al., 2013; Magdeline & Zamri, 2014; Nahar & Safar, 2017). Malah menurut Abdul Rashid (2016), pengetahuan kandungan adalah merujuk kepada pengetahuan isi kandungan sesuatu mata pelajaran. Ia juga didefinisikan oleh Broko dan Putman (1996) sebelum ini sebagai pengetahuan yang mendalam seseorang terhadap sesuatu perkara. Di samping itu, Muhammad Hafizan dan Anuar (2017) mendefinisikan pengetahuan kandungan sebagai suatu konstruk yang mewakili elemen yang menghuraikan aspek kefahaman guru dalam mata pelajaran yang diajar. Kefahaman seterusnya ini diterjemahkan sebagai suatu aktiviti pengajaran dan pembelajaran (PdP) di dalam bilik darjah.

Sementelahan, menurut Nahar dan Safar (2017), pengetahuan kandungan perlulah selari dan seiring dengan pengetahuan pedagogi kerana kesepaduan antara pengetahuan kandungan dan pengetahuan pedagogi akan membentuk pengetahuan kandungan pedagogi (*Pedagogical Content Knowledge*). Hal ini selari dengan model pedagogi yang dibina oleh Shulman (1987) yang menyatakan bahawa pengetahuan kandungan adalah sebahagian daripada pengetahuan kandungan pedagogi. Malah, idea ini turut diperkukuhkan oleh dapatan kajian lepas oleh Turnuklu dan Yesildere (2007)

yang menegaskan bahawa pengetahuan kandungan dan pengetahuan pedagogi berkait rapat walaupun berbeza entiti. Namun begitu, pengetahuan kandungan masih lagi merupakan elemen terpenting dalam menghasilkan pengajaran yang berkesan (Muhammad Hafizan & Anuar, 2017). Hal ini turut diberi penekanan oleh Magdeline dan Zamri (2014) yang menyatakan kefahaman guru terhadap bidang ilmu yang diajar perlulah diletakkan di kedudukan paling penting. Hal ini yang demikian kerana penguasaan pengetahuan kandungan amatlah penting sebagai cerminan kemampuan guru dalam pengajaran.

Justeru, pengetahuan kandungan secara definisinya dapat ditakrifkan sebagai elemen penting dalam PdP murid yang menunjukkan tahap kefahaman dan pengetahuan guru terhadap suatu jenis mata pelajaran yang diajar. Malah, konsep ini juga dapat disimpulkan sebagai ilmu pengetahuan yang dimiliki oleh seseorang guru yang diterjemahkan dalam kaedah pengajaran di dalam bilik darjah. Kejayaan seseorang guru juga dapat diukur melalui pengetahuan kandungan kerana keberkesanan pengajaran seseorang guru dengan guru yang lain dapat ditunjukkan walaupun menggunakan kaedah yang sama dalam PdP.

2.3 Pengetahuan Kandungan Matematik

Pengajaran matematik yang berkesan memerlukan komitmen yang serius daripada guru kerana pembangunan pemahaman matematik murid turut terlibat. Guru yang mempunyai pengetahuan kandungan matematik yang kukuh berupaya mempersembahkan matematik secara berstruktur yang konsisten dan berkait (Ball & Bass, 2000) dari aspek pengajaran mata pelajaran Matematik, pengetahuan kandungan melibatkan penekanan kepada kemahiran pengiraan serta pemahaman konsep dan proses pemikiran strategik (Ball, Hill & Schilling, 2008). Konstruk pengetahuan

kandungan telah dijelaskan dalam *National Council of Teachers of Mathematics* (Brownell, 1935) sebagai isi kandungan dan perbincangan tentang matematik termasuklah pengetahuan konsep dan pengetahuan prosedur dan perkaitan. Sebagai contoh, pelbagai perwakilan tentang konsep matematik dan prosedur, cara-cara untuk memberi justifikasi secara matematik, menyelesaikan masalah dan berkomunikasi matematik pada tahap yang berbeza secara formal telah diuraikan.

Di samping itu, menurut Kilpatrick, Swafford dan Findell (2001), konstruk pengetahuan kandungan ialah pengetahuan tentang fakta, konsep dan prosedur matematik, dan perkaitan. Misalnya, pengetahuan tentang cara idea-idea matematik boleh diwakili dan dipersembahkan dan pengetahuan berasaskan teori Skemp tentang matematik sebagai suatu disiplin secara khususnya bagaimana pengetahuan matematik diterbitkan, sifat semula jadi perbincangan dalam matematik serta norma dan standard sebagai bukti yang memandu hujah dan relevansi.

Menurut Skemp (1987), pemahaman instrumental merujuk kepada kemahiran mengaplikasikan dan mengingat peraturan atau formula untuk menyelesaikan masalah tanpa mengetahui mengapa dan bagaimana untuk menghasilkan dan menggunakan formula tersebut. Pemahaman instrumental selalunya dikaitkan dengan pemahaman prosedur yang hanya memerlukan kemahiran menunjukkan langkah-langkah pengiraan tanpa memahami maksud dan tujuan di sebaliknya. Berikutnya, pemahaman jenis ini tidak melibatkan pemahaman yang mendalam tentang konsep matematik dan tidak mengaitkan idea dan konsep matematik yang terlibat.

Manakala, pemahaman relasional ialah kemampuan untuk memahami perkaitan antara peraturan atau formula tertentu (Skemp, 1986). Menurut Skemp (1986), pemahaman ini ialah pemahaman formal mengenai simbol matematik dengan menterjemahkan pernyataan guru kepada simbol matematik agar lebih mudah difahami.