



05-4506832



pustaka.upsi.edu.my



Perpustakaan Tuanku Bainun
Kampus Sultan Abdul Jalil Shah



PustakaTBainun



ptbupsi

ANALISIS PENGETAHUAN MATEMATIK UNTUK PENGAJARAN DALAM KALANGAN GURU SEKOLAH RENDAH

PALANISAMY KATHIR VELOO



05-4506832



pustaka.upsi.edu.my



Perpustakaan Tuanku Bainun
Kampus Sultan Abdul Jalil Shah



PustakaTBainun



ptbupsi

TESIS DIKEMUKAKAN BAGI MEMENUHI SYARAT UNTUK MEMPEROLEH
IJAZAH DOKTOR FALSAFAH
(PENDIDIKAN MATEMATIK)

FAKULTI SAINS DAN MATEMATIK
UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS

2020



05-4506832



pustaka.upsi.edu.my



Perpustakaan Tuanku Bainun
Kampus Sultan Abdul Jalil Shah



PustakaTBainun



ptbupsi

PENGESAHAN

UPSI/IPS-3/BO 31
Pind.: 01 m/s.1/1

UNIVERSITI
PENDIDIKAN
SULTAN IDRIS
جامعة سلطان ايدريس

INSTITUT PENGAJIAN SISWAZAH /
INSTITUTE OF GRADUATE STUDIES

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

Tajuk / Title: Analisis Pengetahuan Matematik Untuk Pengajaran Dalam
Kalangan Guru Sekolah Rendah

No. Matrik /Matric's No.: P20131001449

Saya / I: Palanisamy Kathir Veloo

(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 UPSI.
The thesis is the property of Universiti Pendidikan Sultan Idris
2. Perpustakaan Tuanku Bainun dibenarkan membuat salinan untuk tujuan rujukan dan penyelidikan.
Tuanku Bainun Library has the right to make copies for the purpose of reference and research.
3. Perpustakaan dibenarkan membuat salinan Tesis/Disertasi ini sebagai bahan pertukaran antara Institusi Pengajian Tinggi.
The Library has the right to make copies of the thesis for academic exchange.
4. Sila tandakan (✓) bagi pilihan kategori di bawah / Please tick (✓) for category below:-

☐ SULIT/CONFIDENTIAL

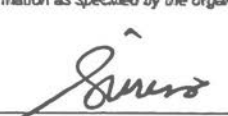
Mengandungi maklumat yang berdarjah keselamatan atau kepentingan Malaysia seperti yang termaktub dalam Akta Rahsia Rasmi 1972. / Contains confidential information under the Official Secret Act 1972

☐ TERHAD/RESTRICTED

Mengandungi maklumat terhad yang telah ditentukan oleh organisasi/badan di mana penyelidikan ini dijalankan. / Contains restricted information as specified by the organization where research was done.

☒ TIDAK TERHAD / OPEN ACCESS


(Tandatangan Pelajar/ Signature)


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

Tarikh: 15.08.2020

PROFESOR DR. MARZITA PUTEH
Timbalan Naib Canselor (Akademik dan Antarabangsa)
Universiti Pendidikan Sultan Idris
Perak Darul Ridzuan

Catatan: Jika Tesis/Disertasi ini SULIT or TERHAD, sila lampirkan surat daripada pihak berkuasa/organisasi berkenaan dengan menyatakan sekali sebab dan tempoh laporan ini perlu dikelaskan sebagai SULIT or TERHAD.

Notes: If the thesis is CONFIDENTIAL or RESTRICTED, please attach with the letter from the organization with period and reasons for confidentiality or restriction.



PENGHARGAAN

Terlebih dahulu saya ingin memanjat kesyukuran Tuhan atas limpah dan rahmatnya mengurniakan kesihatan yang berterusan sehingga dapat menyiapkan tesis ini dengan sempurna. Saya merakamkan ribuan terima kasih kepada penyelia Prof Dr. Marzita Puteh yang banyak membantu dalam menyiapkan tesis ini. Prof Dr. Marzita Puteh bukan sahaja membimbing malah kerap memberi semangat dalam menyiapkan tesis ini. Saya turut merakamkan ribuan terima kasih kepada semua ahli keluarga termasuk isteri saya Pn. Parameswari dan anak-anak Thasa, Priyan dan Dharvin yang mengorbankan masa dan bersabar dalam usaha menyiapkan tesis ini. Kesabaran dan pengorbanan mereka telah memaksa saya berusaha gigih untuk menyiapkan tesis ini. Saya tidak ketinggalan merakamkan ribuan terima kasih kepada ibu saya Pn. Saraspathy yang memberi semangat walaupun menghadapi dugaan tidak terhingga ketika tempoh penulisan dan penyiapan tesis. Rakan-rakan di tempat kerja turut memberi semangat untuk menyiapkan tesis ini. Rakan-rakan sarjana turut memberi semangat untuk menyiapkan tesis secepat mungkin. Saya merakamkan ribuan terima kasih dan penghargaan kepada pakar-pakar yang terlibat dalam mengesahkan instrumen kajian. Saya turut merakamkan ribuan terima kasih kepada pihak perpustakaan UPSI yang membantu dalam mendapatkan bahan-bahan yang dikehendaki dan menyediakan ruang kepada para sarjana. Peserta-peserta kajian yang terlibat dalam kajian merupakan penyokong dan pemberi maklumat serta telah memberi kerjasama sepenuhnya ketika menyiapkan ujian UMKTG, temu bual dan rakaman video atau pemerhatian. Mereka turut membantu dalam mendapatkan kerjasama murid-murid mereka untuk menjawab item-item UMMP. Akhir sekali saya mengucapkan ribuan terima kasih kepada semua pihak yang secara langsung dan secara tidak langsung terlibat dalam membantu menyiapkan tesis ini.





ABSTRAK

Kajian ini bertujuan menganalisis pengetahuan matematik untuk pengajaran dalam kalangan guru sekolah rendah. Kajian kualitatif ini dengan reka bentuk eksploratori digunakan untuk meneroka pengetahuan dan amalan guru matematik berdasarkan Model Pengetahuan Matematik untuk pengajaran yang melibatkan penyelesaian masalah topik pecahan. Kajian ini melibatkan lapan guru matematik sekolah rendah. Instrumen kajian ialah Ujian Kandungan Matematik Guru dan Ujian Matematik Untuk Murid. Pengumpulan data adalah melalui temu bual, pemerhatian pengajaran di bilik darjah dan analisis dokumen. Data dianalisis menggunakan teknik pertemaan berdasarkan enam ciri pengetahuan matematik untuk pengajaran iaitu Pengetahuan Kandungan Umum (CCK), Pengetahuan Kandungan Pelajar (KCS), Pengetahuan Kandungan dan Pengajaran (KCT), *Specialized Content Knowledge* (SCK), Pengetahuan Kandungan dan Kurikulum (KCC) dan *Horizon Content Knowledge* (HCK). Dapatan menunjukkan bahawa guru matematik lebih mengetahui tentang CCK dan KCC dan menggunakan pengetahuan tersebut dalam amalnya berbanding KCS, KCT, SCK dan HCK. Dapatan kajian turut menjelaskan bahawa amalan guru matematik lebih bersifat prosedural disebabkan kefahaman yang cetek tentang struktur dan konsep pecahan. Kesimpulan kajian ialah guru yang mempunyai pengetahuan matematik untuk pengajaran yang cetek akan mengamalkan pengajaran bersifat prosedural. Implikasinya, guru matematik sekolah rendah perlu menguasai pengetahuan pengajaran yang tinggi agar pengajarannya tidak didominasi ciri prosedural





ANALYSE MATHEMATICAL KNOWLEDGE FOR TEACHING AMONG PRIMARY TEACHERS

ABSTRACT

The purpose of this study is to analyse mathematical knowledge for teaching among primary school teachers. A qualitative research design is used to explore the knowledge and the practice of teachers in problem solving topic of fraction based on Mathematical Knowledge for teaching. This study involved eight primary school mathematics teachers. The research instrument used in this study was Teacher Content Mathematics Test and Student Mathematics Test. Interview protocols, classroom observations and document analyses were utilized to collect data. Thematic technique is used to analyse the data collected based on the characteristics of the six types of knowledge that is Common Content Knowledge (CCK), Knowledge of Content and Students (KCS), Knowledge of Content and Teaching (KCT), Specialized Content Knowledge (SCK), Knowledge of Content and Curriculum (KCC), Horizon Content Knowledge (HCK). The findings of the study show that teachers know and practice more CCK and KCC compared to KCS, KCT, SCK and HCK. The findings of the study also explain that mathematics teachers' practice is more to procedural due to their limited understanding of the structures and concepts of fraction. As a conclusion, the research findings show that teachers with limited mathematical knowledge will practice procedural teaching. The implication is teachers need to acquire higher mathematical knowledge for teaching so that teaching is not dominated by procedural characteristics.





KANDUNGAN

Muka Surat

PERAKUAN	ii
PENGESAHAN	iii
PENGHARGAAN	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
KANDUNGAN	vii
SENARAI JADUAL	xix
SENARAI RAJAH	xxii
SENARAI SINGKATAN	xxix
SENARAI LAMPIRAN	xxxii

BAB 1	PENDAHULUAN	1
1.1	Pengenalan	1
1.2	Latar belakang Kajian	3
1.3	Penyataan Masalah	6
1.4	Rasional Kajian	21
1.5	Tujuan Kajian	21
1.6	Objektif Kajian	22
1.7	Soalan Kajian	22
1.8	Kepentingan Kajian	22
1.9	Skop Kajian	23



1.10	Kerangka Konseptual Kajian	28
1.11	Reka bentuk Kajian	29
1.12	Definisi Operasional	29
1.13	Kesimpulan	33

BAB 2 TINJAUAN LITERATUR 34

2.1	Pengenalan	34
2.2	Kerangka Konseptual Kajian	35
2.3	Pengetahuan Guru	45
2.4	Pengetahuan Matematik untuk Pengajaran	45
2.4.1	<i>Pedagogical Content Knowledge</i> (PCK)	50
2.4.1.1	Pengetahuan Kandungan dan Murid	61
2.4.1.2	Pengetahuan Kandungan dan Pengajaran (KCT)	62
2.4.1.3	Pengetahuan Kandungan dan Kurikulum	63
2.4.2	<i>Subject Matter Knowledge</i> (SMK)	63
2.4.2.1	Pengetahuan Kandungan Umum (CCK)	65
2.4.2.2	Pengetahuan Kandungan Khusus (SCK)	65
2.4.2.3	<i>Horizon Content Knowledge</i> (HCK)	70
2.5	Kurikulum	71
2.5.1	Kurikulum Guru di Malaysia	72
2.5.2	Kurikulum Matematik	76
2.6	Kualiti Guru	78
2.6.1	Rancangan Pengajaran Harian	81
2.6.2	Kualiti Dalam Pengajaran	82
2.6.3	Pendekatan-Strategi Pengajaran Matematik	89



2.6.4	Guru dan pengajaran abad ke 21	90
2.6.5	Pengetahuan konseptual dan prosedur	92
2.6.6	Perwakilan	92
2.6.7	Konsep <i>benchmark</i>	94
2.6.8	Konsep Penganggaran	97
2.6.9	Kefahaman Guru	98
2.7	MKT Dan Pengajaran Matematik	100
2.8	Permasalahan Pecahan	104
2.8.1	Miskonsepsi dan Punca Miskonsepsi	106
2.9	Kesimpulan	107

BAB 3 METODOLOGI 110



3.1	Pengenalan	110
3.2	Paradigma Kajian	110
3.3	Rasional Pemilihan Pendekatan Reka bentuk Kualitatif	111
3.4	Penyelidik, Populasi dan Peserta Kajian	113
3.5	Akses dan kebenaran	114
3.6	Lokasi Kajian	115
3.7	Tempoh Kajian	116
3.8	Prosedur Kajian	116
3.9	Prosedur Pengumpulan Data	117
3.9.1	Ujian bertulis (UMKTG)	117
3.9.2	Ujian Bertulis UMMP	118
3.9.3	Reka Bentuk Temu Bual	120
3.9.3.1	Temu Bual Semi Struktur	121



3.9.4	Rakaman Video	123
3.9.5	Pemerhatian	124
3.10	Analisis Dokumen	125
3.11	Kajian Rintis	126
3.12	Kredibiliti Kajian	128
3.12.1	Kredibiliti	130
3.12.2	Kebolehpindahan	130
3.12.3	Kebergantungan	131
3.12.4	Pengesahan	131
3.12.5	Semakan Peserta	132
3.12.5.1	Keesahan item	132
3.13	Etika dalam penyelidikan pendidikan	136
3.14	Analisis Data	138
3.14.1	Analisis data semasa pengumpulan data	139
3.14.2	Analisis data selepas pengumpulan data	139
3.15	Kesimpulan	141
BAB 4	DAPATAN KAJIAN 1	143
4.1	Pengenalan	143
4.2	Huraian lanjut tentang soalan kajian satu dan dua	143
4.3	Analisis Peserta Kajian	145
4.3.1	Profile Peserta Kajian	145
4.3.2	Bilangan waktu mengajar peserta kajian	146
4.3.3	Bilangan sesi temu bual fasa 1	147
4.3.4	Temu bual fasa dua	148

4.3.5	Bilangan Pemerhatian	150
4.4	Dapatan Soalan Kajian 1	150
4.4.1	Pengetahuan Kurikulum	151
4.4.2	Konsep Penyebut	153
4.4.2.1	Puan Alf	153
4.4.2.2	Puan Ari	157
4.4.2.3	Puan Hmd	159
4.4.2.4	Puan. Let	160
4.4.2.5	Puan Mag	162
4.4.2.6	Puan Maz	163
4.4.2.7	Puan Raz	164
4.4.2.8	Puan Zal	165
4.4.3	Definisi Pecahan	167
4.4.3.1	Puan Alf	167
4.4.3.2	Puan Ari	168
4.4.3.3	Puan Hmd	169
4.4.3.4	Puan Let	169
4.4.3.5	Puan Mag	170
4.4.3.6	Puan Maz	170
4.4.3.7	Puan Raz	171
4.4.3.8	Puan Zal	173
4.4.4	Pecahan setara	173
4.4.4.1	Puan Alf	173
4.4.4.2	Puan Ari	176
4.4.4.3	Puan Hmd	177



4.4.4.4 Puan Let 177

4.4.4.5 Puan Mag 177

4.4.4.6 Puan Maz 179

4.4.4.7 Puan Raz 180

4.4.4.8 Puan Zal 180

4.4.5 Strategi 181

4.4.5.1 Puan Alf 181

4.4.5.2 Puan Ari 195

4.4.5.3 Puan Hmd 199

4.4.5.4 Puan Let 202

4.4.5.5 Puan Mag 203

4.4.5.6 Puan Maz 208



4.4.5.7 Puan Raz 211

4.4.5.8 Puan Zal 215

4.4.6 Kesilapan dan Kecuaian 216

4.4.6.1 Puan Alf 216

4.4.6.2 Puan Ari 218

4.4.6.3 Puan Hmd 219

4.4.6.4 Puan Let 221

4.4.6.5 Puan Mag 223

4.4.6.6 Puan Maz 224

4.4.6.7 Puan Raz 225

4.4.6.8 Puan Zal 226

4.4.7 Penyelesaian Masalah 227

4.4.7.1 Puan Alf 227



4.4.7.2	Puan Ari	228
4.4.7.3	Puan Hmd	229
4.4.7.4	Puan Let	230
4.4.7.5	Puan Mag	231
4.4.7.6	Puan Maz	234
4.4.7.7	Puan Raz	235
4.4.7.8	Puan Zal	236
4.4.8	Elemen penaakulan	237
4.4.8.1	Puan Alf	237
4.4.8.2	Puan Ari	239
4.4.8.3	Puan Zal	239
4.4.9	Rumusan soalan kajian satu	241
4.4.10	Kesimpulan	244

BAB 5 DAPATAN KAJIAN II 246

5.1	Pengenalan	246
5.1.1	Puan Alf	248
5.1.1.1	Dapatan bagi soalan kajian 2	248
5.1.1.1.1	Penukaran nombor bercampur kepada pecahan tak wajar	249
5.1.1.1.2	Sebahagian dan keseluruhan	253
5.1.1.1.3	Simbol matematik	259
5.1.1.1.4	Algoritma	262
5.1.1.1.5	Garis nombor	263
5.1.1.1.6	Nombor bulat	264
5.1.1.1.7	Konsep logik	266

5.1.1.1.8 Pecahan tertib	267
5.1.1.1.9 Pecahan di antara pecahan	268
5.1.1.1.10 Pecahan setara	269
5.1.1.1.11 Penyelesaian masalah	270
5.1.1.1.12 Operasi bergabung	272
5.1.2 Puan Ari	273
5.1.2.1 Dapatan bagi soalan kajian 2	273
5.1.2.1.1 Penukaran nombor bercampur kepada pecahan tak wajar	273
5.1.2.1.2 Sebahagian dan keseluruhan	275
5.1.2.1.3 Simbol matematik	276
5.1.2.1.4 Algoritma	277
5.1.2.1.5 Garis Nombor	277
5.1.2.1.6 Konsep Logik	278
5.1.2.1.7 Pecahan tertib	280
5.1.2.1.8 Pecahan di antara pecahan	280
5.1.2.1.9 Pecahan setara	282
5.1.2.1.10 Penyelesaian masalah	283
5.1.2.1.11 Operasi bergabung	285
5.1.3 Puan Hmd	286
5.1.3.1 Dapatan bagi soalan kajian 2	286
5.1.3.1.1 Penukaran nombor bercampur kepada pecahan tak wajar	286
5.1.3.1.2 Sebahagian dan keseluruhan	288
5.1.3.1.3 Simbol matematik	289
5.1.3.1.4 Garis nombor	291
5.1.3.1.5 Pecahan tertib	291

5.1.3.1.6 Pecahan di antara pecahan	292
5.1.3.1.7 Pecahan setara	294
5.1.3.1.8 Penyelesaian masalah	296
5.1.3.1.9 Operasi bergabung	296
5.1.4 Puan Let	298
5.1.4.1 Dapatan bagi soalan kajian 2	298
5.1.4.1.1 Penukaran nombor bercampur kepada pecahan tak wajar	298
5.1.4.1.2 Sebahagian dan keseluruhan	299
5.1.4.1.3 Simbol matematik	301
5.1.4.1.4 Nombor Bulat	301
5.1.4.1.5 Konsep logik	302
5.1.4.1.6 Pecahan setara	303
5.1.4.1.7 Penyelesaian Masalah	304
5.1.4.1.8 Operasi bergabung	306
5.1.5 Puan Mag	307
5.1.5.1 Dapatan bagi soalan kajian 2	307
5.1.5.1.1 Proses Penukaran	307
5.1.5.1.2 Sebahagian dan keseluruhan	309
5.1.5.1.3 Simbol Matematik	310
5.1.5.1.4 Prejudis nombor bulat	311
5.1.5.1.5 Pengaruh penyebut	314
5.1.5.1.6 Konsep Logik	314
5.1.5.1.7 Pecahan di antara pecahan	315
5.1.5.1.8 Penyelesaian masalah	317
5.1.5.1.9 Operasi bergabung	319

5.1.6	Puan Maz	320
5.1.6.1	Dapatan bagi soalan kajian 2	320
5.1.6.1.1	Proses penukaran	320
5.1.6.1.2	Sebahagian dan keseluruhan	321
5.1.6.1.3	Simbol matematik	322
5.1.6.1.4	Garis nombor	324
5.1.6.1.5	Konsep Logik	325
5.1.6.1.6	Pecahan setara	326
5.1.6.1.7	Penyelesaian Masalah	329
5.1.6.1.8	Operasi bergabung	330
5.1.7	Puan Raz	331
5.1.7.1	Dapatan bagi soalan kajian	331
5.1.7.1.1	Proses penukaran	331
5.1.7.1.2	Sebahagian dan keseluruhan	334
5.1.7.1.3	Simbol Matematik	336
5.1.7.1.4	Garis nombor	338
5.1.7.1.5	Pecahan setara	339
5.1.7.1.6	Penyelesaian masalah	339
5.1.7.1.7	Operasi bergabung	342
5.1.8	Puan Zal	344
5.1.8.1	Dapatan bagi soalan kajian 2	344
5.1.8.1.1	Proses Penukaran	344
5.1.8.1.2	Sebahagian dan keseluruhan	346
5.1.8.1.3	Garis nombor	348
5.1.8.1.4	Konsep Logik	348

5.1.8.1.5 Pecahan setara	350
5.1.8.1.6 Penyelesaian masalah	352
5.1.8.1.7 Operasi bergabung	354
5.1.9 Rumusan Dapatan soalan kajian dua	356
5.1.10 Kesimpulan	361
BAB 6 PERBINCANGAN CADANGAN DAN KESIMPULAN	362
6.1 Pengenalan	362
6.2 Gambaran keseluruhan kajian	364
6.3 Rumusan dapatan kajian	371
6.3.1 Pengetahuan pengajaran matematik dalam pecahan	375
6.3.1.1 Amalan gambar rajah	375
6.3.1.2 Kebimbangan peserta kajian	378
6.3.2 Pengetahuan profesiensi pengajaran pecahan	380
6.3.3 Penggunaan Pengetahuan kandungan khusus	384
6.3.4 Penggunaan pengetahuan matematik pengajaran (MKT) dan murid	387
6.3.4.1 Pengajaran berprosedur	387
6.3.5 Pengetahuan murid	388
6.3.6 Amalan Guru	389
6.4 Implikasi kajian	391
6.4.1 Implikasi kepada Guru	393
6.4.2 Implikasi kepada Murid	393
6.5 Pengetahuan guru dalam pecahan	396
6.6 Peserta kajian dan ZPD dalam pecahan	397
6.7 Cadangan Kajian Lanjutan	403

6.8 Kesimpulan	405
----------------	-----

RUJUKAN	410
---------	-----

SENARAI JADUAL

No. Jadual	Muka Surat
1.1 Pencapaian Matematik UPSR Negeri Perak, 2010 - 2016 (7 tahun)	12
1.2 Soalan-Soalan Pecahan Bagi Tahun 2016	14
1.3 Faktor Guru Dalam Mewujudkan Iklim Sekolah	20
1.4 Kaitan Antara Definisi Asal, Pengecilan Definisi Dan Rasional	25
2.1 Domai-Domain Pengetahuan Guru Oleh Ball et al.(2008)	49
2.2 Strategi Pengajaran Anggaran Di Sekolah Rendah	97
3.1 Amalan Kajian Rintis Dibaiki Sebelum Kajian Sebenar Dilakukan	128
3.2 Nilai Skor Bagi Setiap Item UMKTG	134
3.3 Nilai Skor Item UMMP Bagi Tahun Empat	135
3.4 Nilai Skor Item UMMP Bagi Tahun Lima	135
3.5 Nilai Skor Item UMMP Bagi Tahun Enam	136
3.6 Perkaitan Antara Soalan Kajian Dengan Tema Dan Kod	140
4.1 Profile Peserta-Peserta Kajian	146
4.2 Bilangan Waktu Dan Peratus Mengajar Dalam Seminggu	147
4.3 Tarikh-Tarikh Temu Bual Bersama Peserta Kajian	148
4.4 Bilangan Temu Bual Fasa Dua Berdasarkan Skrip Murid	149
4.5 Bilangan Pemerhatian Peserta Kajian Ketika Mengajar	150
4.6 Pilihan Jawapan Puan Alf Berdasarkan Item-Item Dalam Bahagian B	154
4.7 Pemilihan Jawapan Oleh Puan Ari Dalam UMKTG Bahagian B	157
4.8 Pemilihan Jawapan Oleh Puan Hmd Dalam UMKTG Bahagian B	159
4.9 Pemilihan Jawapan Oleh Puan Let Dalam UMKTG Bahagian B	160
4.10 Pilihan Jawapan Item-Item UMKTG Bahagian B	163
4.11 Respon Puan Maz Bagi Item-Item Tertutup UMKTG Bahagian B	164

4.12 Respon Puan Raz Bagi Item-Item Tertutup UMKTG Bahagian B	165
4.13 Pilihan Puan Zal Bagi Item 1 Hingga Item Ke-4 Dalam UMKTG	167
4.14 Sifir 9 X 9 Mendapatkan Nilai Pecahan Setara Bagi $\frac{5}{6}$ Dan $\frac{6}{7}$	179
4.15 Puan Alf Kesilapan Dan Kecuaian Murid UMMP	218
4.16 Puan Ari Kesilapan Dan Kecuaian Murid Dalam UMMP	219
4.17 Puan Hmd Kesilapan Dan Kecuaian Salin Soalan Atau Simbol	221
4.18 Kesilapan Dan Kecuaian Salin Soalan Simbol UMMP Puan Let	222
4.19 Puan Mag Kesilapan Dan Kecuaian Salin Soalan Simbol UMMP	223
4.20 Puan Maz Kesilapan Dan Kecuaian UMMP	224
4.21 Kesilapan Dan Kecuaian Yang Disenaraikan Oleh Puan Raz	225
4.22 Kesilapan Dan Kecuaian Disenaraikan Puan Zal Pecahan	226
4.23 Rumusan Dapatan Soalan Kajian Satu	242
5.1 Item Satu Penukaran Nombor Bercampur Kepada Pecahan Tak Wajar	251
5.2 Penjelasan Puan Alf Item Keenam UMMP T4 Dan T5.	257
5.3 Perbandingan Nilai Pecahan Berdasarkan Item UMMP T4 & T5	267
5.4 Pecahan Setara Item Kesembilan Dalam UMMP T4	270
5.5 Idea Puan Ari Isu, Punca Miskonsepsi Dan Langkah Mengatasi	274
5.6 Penyelesaian Murid-Murid Item Keenam T4 & T5	275
5.7 Idea Puan Ari Tentang Isu, Punca Miskonsepsi Simbol Dan Operasi	276
5.8 Penjelasan Puan Ari Miskonsepsi Pecahan Antara Pecahan	281
5.9 Puan Ari Miskonsepsi Dan Punca Miskonsepsi Penyelesaian Masalah	284
5.10 Puan Hmd Tukar Nombor Bercampur Kepada Pecahan Tak Wajar	287
5.11 Penyelesaian Kawasan Berlorek Berdasarkan Gambar Rajah	288
5.12 Penggunaan Simbol Matematik Dalam Pecahan	289
5.13 Kekeliruan Dan Punca Kekeliruan Bagi Pecahan Tertib	292

5.14 Julat Pecahan Oleh Puan Hmd	293
5.15 Penggunaan Jadual Sifir dalam mendapat pecahan setara	295
5.16 Penyelesaian Puan Let Item Keenam T5 & T6 UMMP	300
5.17 Puan Mag Tukar Nombor Bercampur Kepada Pecahan Tak Wajar	308
5.18 Sebahagian Dan Keseluruhan Item Ke-6 T4 & T5 UMMP	309
5.19 Miskonsepsi & Punca Miskonsepsi Puan Maz Item Ke-6 UMMP	321
5.20 Puan Raz Tukar No. Bercampur - Pecahan Tak Wajar T4	332
5.21 Miskonsepsi Dan Punca Miskonsepsi Sebahagian Dan Keseluruhan	334
5.22 Miskonsepsi & Punca Miskonsepsi Sebahagian Dan Keseluruhan	347
5.23 Penggunaan Jadual Sifir Mengatasi Miskonsepsi Pecahan Setara	351
5.24 Proses Operasi Bergabung Libatkan Dua Operasi Oleh Puan Zal	355
5.25 Rumusan Dapatan Soalan Kajian Dua	359
6.1 Ringkasan Dapatan Kajian Berdasarkan Setiap Instrumen Kajian	400



SENARAI RAJAH

No. Rajah	Muka Surat
1.1 Kawasan berlorek mewakili satu perempat daripada keseluruhan rajah	18
1.2 Kerangka Konseptual Kajian diadaptasi daripada 'Ball et al. (2008)'.	28
2.1 Model Shulman (1986) Pengetahuan Guru	42
2.2 Model Grossman Pengetahuan Guru (1990)	42
2.3 Model Fennema dan Franke (1992, (p.162))	43
2.4 Model Grossman (1990) yang diubahsuai oleh Soonhye Park (2007)	43
2.5 Model MKT (Ball et al.2008,ms.403)	44
2.6 Item Pengetahuan Kandungan khusus (Hill dan Ball, 2004, ms.346)	67
2.7 Kualiti Guru dan Pencapaian Pelajar	79
2.8 Perbezaan Empat asas Dimensi kualiti Guru (Adaptasi dari Goe, 2007)	84
3.1 Prosedur Pengumpulan Data Kajian Kualitatif	126
3.2 Analisis Tradisional – Prestructured Case (Miles dan Huberman 1994)	139
4.1 Penyelesaian Puan Alf Item Satu UMKTG	154
4.2 Puan Alf Item kelima UMKTG Perbandingan dua pecahan wajar	155
4.3 Perbandingan pecahan wajar dengan nilai penyebut tidak sama	158
4.4 GSTK menyamakan kedua-dua penyebut item kelima UMKTG	161
4.5 Konsep penyebut nilai antara pecahan item kelima UMKTG	164
4.6 Proses menyamakan penyebut oleh Puan Zal	166
4.7 Definisi pecahan Puan Maz UMKTG Item ke-3	170
4.8 Puan Raz lima komponen utama pecahan semasa mengajar	171
4.9 Lakaran oleh Puan Alf Pecahan Setara	174
4.10 Lakaran Pecahan setara Puan Alf	175
4.11 Pecahan setara lakaran Puan Zal menerangkan $\frac{2}{4}$ dengan $\frac{1}{2}$	181





4.12 Penambahan pecahan menggunakan pendekatan gambar rajah	182
4.13 Puan Alf menunjukkan hasil darab $\frac{1}{3} \times \frac{1}{2}$	183
4.14 Lukisan Puan Alf item pendaraban dua pecahan wajar $\frac{1}{3} \times \frac{1}{2}$	184
4.15 Puan Alf nombor bercampur dengan pecahan wajar $2\frac{1}{6} \times \frac{3}{4}$	184
4.16 Huraian pendaraban pecahan $\frac{5}{6} \div \frac{1}{3}$	185
4.17 Huraian pembahagian pecahan $\frac{5}{6} \div \frac{1}{3}$ menggunakan garis nombor	186
4.18 Cerita rekaan Puan Alf bagi item pendaraban pecahan $\frac{1}{3} \times \frac{1}{2}$	187
4.19 Jadual Sifir Dalam Pecahan Setara	188
4.20 Puan Alf penghampiran atau penganggaran bagi item ke-10	190
4.21 Penjelasan Puan Alf bagi operasi darab pecahan $\frac{1}{3} \times \frac{1}{2}$	191
4.22 Penerangan peserta tentang item kelapan dalam UMKTG	193
4.23 Pendekatan operasi nombor bulat dalam pecahan melibatkan anu	195
4.24 Penerangan Puan Ari konsep cerita pendaraban pecahan	197
4.25 Lakaran Puan Hmd bagi pendaraban dua pecahan yang wajar $\frac{1}{3} \times \frac{1}{2}$	199
4.26 Lakaran kedua Puan Hmd pendaraban pecahan $\frac{1}{3} \times \frac{1}{2}$	200
4.27 Lakaran Puan Hmd mendapatkan hasil darab antara $2\frac{1}{6} \times \frac{3}{4}$	201
4.28 Lakaran Puan Mag bagi pecahan wajar dengan nombor bulat $\frac{1}{2} \times 6$	204
4.29 Proses penggunaan gambar rajah pendaraban dua pecahan wajar	206
4.30 Pendaraban dua pecahan wajar dengan strategi gambar rajah	206
4.31 Puan Mag lakaran menunjukkan hasil darab antara $\frac{1}{2}$ dengan $\frac{1}{4}$	207
4.32 Proses lakaran bagi menunjukkan hasil darab antara $\frac{3}{4}$ dengan $\frac{1}{2}$	208





4.33 Lakaran Puan Maz bagi hasil darab $\frac{1}{3} \times \frac{1}{2}$	209
4.34 Lakaran Pn. Maz dalam membanding nilai dua pecahan	209
4.35 Konteks cerita dalam meningkatkan kefahaman pecahan.	210
4.36 Puan Raz penggunaan gambar rajah pengajaran matematik	212
4.37 Hasil darab Diketengahkan Puan Raz item $\frac{1}{3}$ darab dengan $\frac{1}{2}$	212
4.38 Puan Raz Penggunaan bahan bantu belajar penolakan pecahan.	213
4.39 Puan Raz Huraian cerita bagi hasil darab $\frac{1}{3}$ dengan $\frac{1}{2}$	214
4.40 Puan Raz penggunaan garis nombor penolakan pecahan $\frac{4}{5} - \frac{1}{5}$	214
4.41 Puan Zal perwakilan hasil darab pecahan $\frac{1}{3} \times \frac{1}{2}$	215
4.42 Puan Zal cerita bagi menjelaskan hasil darab $\frac{1}{4} \times \frac{1}{2}$	216
4.43 Lakaran Puan Alf bagi item T6 UMMP	227
4.44 Penyelesaian Puan Let bagi ke-10 UMKTG	231
4.45 Puan Mag kesilapan penyelesaian masalah item ke-9 UMMP	232
4.46 Penyelesaian masalah Pn. Mag ketika mengajar T6	233
4.47 Penyelesaian masalah oleh Pn. Mag ketika mengajar T6	233
4.48 Penyelesaian murid di papan putih soalan Puan Mag	234
4.49 Penyelesaian masalah melibatkan anu atau pembolehubah	235
4.50 Pendapat Puan Raz tentang penyelesaian masalah	235
4.51 Penyelesaian menggunakan cara pertama bagi item melibatkan anu	236
4.52 Penyelesaian menggunakan cara kedua bagi item melibatkan anu	236
4.53 Penyelesaian masalah Puan Zal item ke-19 UMMP	237
4.54 Penyelesaian masalah murid Puan Zal item ke-8 UMMP	237
5.1 Nyatakan kawasan berlorek dalam bentuk pecahan	253





5.2 Item 6 UMMP kawasan berlorek T4 & T5	257
5.3 Item cadangan ketika temu bual fasa I bersama peserta kajian	260
5.4 Miskonsepsi dalam tambah pecahan yang mempunyai penyebut sama	261
5.5 Miskonsepsi hasil bahagi penambahan pecahan penyebut sama	261
5.6 Penambahan pecahan nombor bercampur dan pecahan tak wajar	261
5.7 Penambahan pecahan secara penambahan lazim nombor bulat	262
5.8 Puan Alf algoritma menyamakan penyebut pendaraban	262
5.9 Garis Nombor Pecahan	263
5.10 Penyelesaian mendapatkan nilai Q dalam garis nombor	264
5.11 Penyelesaian guna garis nombor	264
5.12 Pengaruh nombor bulat dalam pecahan	265
5.13 Pecahan disamakan penambahan dan penolakan nombor bulat	265
5.14 Penambahan pecahan seperti nombor bulat melibatkan tiga pecahan.	266
5.15 Pola pecahan penyelesaian murid item ke-6 UMMP T6	269
5.16 Penyelesaian pecahan setara yang baru dengan mendarab	269
5.17 Penyelesaian item ke-10 dalam UMMP T4	271
5.18 Penyelesaian item ke-9 dalam UMMP T6	272
5.19 Peraturan operasi matematik item ke-4 dalam UMMP T6.	273
5.20 Penyelesaian soalan di atas garis nombor	278
5.21 Penyelesaian murid berdasarkan item ke-7 UMMP T6	279
5.22 Pecahan tertib menaik atau menurun perbandingan pecahan	280
5.23 Pecahan setara ditunjukkan murid-murid dalam UMMP	283
5.24 Operasi bergabung melibatkan operasi darab dan tambah pecahan	286
5.25 Pecahan setara bagi item ke-9 T6	294
5.26 Pendekatan mengatasi masalah pecahan setara item ke-9	295



5.27 Hubungan dua pecahan mempengaruhi murid	296
5.28 Operasi bergabung oleh Puan Hmd dalam UMMP	297
5.29 Penukaran nombor bercampur kepada pecahan tak wajar	299
5.30 Penukaran nombor bercampur kepada pecahan tak wajar	299
5.31 Miskonsepsi simbol tambah dalam menambah dua pecahan wajar	301
5.32 Penjelasan Puan Let miskonsepsi murid bagi penambahan pecahan	302
5.33 Proses logik dalam penambahan pecahan	303
5.34 Proses untuk mendapatkan pecahan setara bagi pecahan $\frac{2}{3}$	304
5.35 Penyelesaian murid item penyelesaian masalah melibatkan ayat	305
5.36 Penyelesaian masalah yang melibatkan tiga langkah penyelesaian	306
5.37 Miskonsepsi dalam item operasi bergabung UMMP Tahun enam	307
5.38 Puan Mag simbol pendaraban 6 dan $\frac{1}{2}$ dan penyelesaian murid	311
5.39 Puan Mag penyelesaian murid di papan putih tambah pecahan	312
5.40 Konsep separuh disalahtafsir murid Puan Mag	313
5.41 Pengiraan murid $8 \times \frac{3}{4}$ dan diikuti lakaran kelas Puan Mag	313
5.42 Proses menyamakan penyebut pendaraban pecahan	314
5.43 Penjelasan Puan Mag miskonsepsi di antara dua pecahan	316
5.44 Menambah pecahan kekeliruan antara darab dan tambah	316
5.45 Cadangan jawapan bagi item ke-6 tahun enam UMMP.	316
5.46 Penyelesaian murid item ke-9 UMMP Tahun enam	318
5.47 Miskonsepsi murid operasi bergabung UMMP T 6.	319
5.48 Simbol '+' antara nombor bercampur dengan pecahan wajar	323
5.49 Miskonsepsi istilah dalam soalan UMMP Puan Maz	324
5.50 Kekeliruan pengiraan nilai 'Q' bagi garis nombor	325

5.51 Miskonsepsi berpunca tidak memahami pecahan setara	326
5.52 Pecahan setara penyelesaian murid dalam UMMP	327
5.53 Proses mendapatkan pecahan setara pendekatan gambar rajah	327
5.54 Idea Puan Maz tentang soalan penyelesaian masalah	329
5.55 Miskonsepsi murid soalan berayat yang tidak melibatkan 'anu'	330
5.56 Peraturan operasi bergabung dalam pecahan disalahtafsir	331
5.57 Penambahan dua pecahan wajar dengan kaedah nombor bulat	337
5.58 Penolakan dua pecahan wajar dengan kaedah nombor bulat.	337
5.59 Penggunaan garis nombor dalam pengajaran pecahan	338
5.60 Puan Raz dua pecahan setara bagi $\frac{2}{3}$	339
5.61 Item kesembilan penyelesaian masalah dalam UMMP Tahun enam	340
5.62 Penyelesaian Puan Raz menggunakan bar model bagi item keenam	340
5.63 '40' Petak sama saiz mewakili nilai asal yang dimiliki oleh Evon	341
5.64 Miskonsepsi operasi bergabung Puan Raz berdasarkan item UMMP	342
5.65 Miskonsepsi menyelesaikan item operasi bergabung UMMP	343
5.66 Proses penukaran pecahan kepada perpuluhan	343
5.67 Proses penukaran nombor bercampur kepada pecahan tak wajar	344
5.68 Miskonsepsi tukar nombor bercampur kepada pecahan tak wajar	346
5.69 Penyelesaian mendapatkan nilai Q berdasarkan garis nombor.	348
5.70 Miskonsepsi pecahan dapat dielak dengan konsep logik	349
5.71 Perbandingan tiga pecahan secara serentak	350
5.72 Proses pendaraban menggunakan sifir pecahan setara $\frac{2}{3}$	351
5.73 Proses penambahan untuk mendapatkan pecahan setara $\frac{2}{3}$	351
5.74 Penyelesaian masalah item ke-9 UMMP T6	353

5.75 Lakaran kasar Puan Zal idea untuk item ke-9 UMMP Tahun 6.	353
5.76 Penyelesaian masalah oleh murid Puan Zal	354
5.77 Miskonsepsi operasi bergabung berdasarkan UMMP T6	355
6.1 Lakaran Puan Raz bagi hasil darab $\frac{1}{3}$ dengan $\frac{1}{2}$	376
6.2 Lakaran bagi hasil darab $\frac{1}{3}$ dengan $\frac{1}{2}$	376
6.3 Puan Zal menerangkan hasil darab menggunakan gambar rajah	377
6.4 Kesilapan dalam mentafisir pecahan berdasarkan luas kawasan berlorek	380
6.5 Penambahan pecahan menggunakan pendekatan nombor bulat	384
6.6 Miskonsepsi penolakan pecahan dianggap sebagai nombor bulat	389
6.7 Pentafsiran istilah oleh guru mempengaruhi tindakan murid	395
6.8 Lingkaran ZPD	399
6.9 Cadangan Kerangka Diterbitkan Daripada Amalan Pengajaran Guru	402

SENARAI SINGKATAN

BBM	Bahan Bantu Mengajar
CCK	Pengetahuan Kandungan Umum
CCSSM	<i>Common Core State Standards for Mathematics</i>
DSKP	Dokumen Standard Kurikulum Pentaksiran
EPRD	<i>Educational Planning and Reasearch Division</i>
GSTK	Gandaan Sepunya Terkecil
JPN	Jabatan Pendidikan Negeri
KBAR	Kemahiran Berfikir Aras Rendah
KBAT	Kemahiran Berfikir Aras Tinggi
KBSR	Kurikulum Bersepadu Sekolah Rendah
KCS	Pengetahuan Kandungan Pelajar
KCT	Pengetahuan Kandungan dan Pengajaran
KKK	Kerangka Konsep Kajian
KSSR	Kurikulum Standard Sekolah Rendah
KPM	Kementerian Pelajaran Malaysia
LCM	<i>Lowest Common Multiple</i>
MKT	Pengetahuan matematik untuk pengajaran
PPD	Pejabat Pendidikan Daerah
PPPM	Pelan Pembangunan Pendidikan Malaysia
PPK	Pengetahuan Pedagogi Kandungan
PCK	<i>Pedagogical Content Knowledge</i>
PISA	<i>Programme for International Student Assessment</i>
PdP	Pengajaran dan Pembelajaran
PdPc	Pembelajaran dan Pemudahcaraan

RPH	Rancangan Pengajaran Harian
SKM	Sekolah Kurang Murid
SMK	<i>Subject Matter Knowledge</i>
SPM	Sijil Pelajaran Malaysia
SCK	<i>Specialized Content Knowledge</i>
STEM	<i>Science Technology Engineering Mathematics</i>
TCLH	Terang Contoh Latihan Hantar
TIMSS	Trends in International Mathematics and Science Study
UMMP	Ujian Matematik Murid Peserta
UMKTG	Ujian Matematik Kandungan Guru
UPSR	Ujian Pencapaian Sekolah Rendah

SENARAI LAMPIRAN

- 1 Sukatan Pelajaran KSSR Standard kandungan dan Pembelajaran
- 2 Item-item UMKTG
- 3 Ujian Matematik Murid Peserta (UMMP) Tahun 4, 5 & 6
- 4 Temu Bual Separa Struktur Fasa I
- 5 Surat Kebenaran EPRD
- 6 Surat kebenaran JPN
- 7 Surat Kebenaran PPD Manjung
- 8 Surat Kebenaran ketua Jabatan/Guru Besar
- 9 Surat kebenaran peserta Kajian
- 10 Domain Ball *Mathematical Knowledge for Teaching* (MKT)
- 11 Senarai Semak Pemerhatian
- 12 Analisis Soalan-Soalan UPSR 2016 – 2017
- 13 Jadual Analisis markah yang diperolehi berdasarkan UMMP
- 14 Temu bual separa struktur fasa II
- 15 Contoh Borang Semakan peserta kajian
- 16 *Teacher Knowledge Assessment System*
- 17 Pembentangan kertas persidangan dan penerbitan



BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Pengenalan

Kecemerlangan masa depan sistem pendidikan sesebuah negara amat bergantung kepada budaya pengajaran dan sejauh mana pembelajaran yang berkesan diamalkan oleh seseorang guru. Guru memainkan peranan sangat penting apabila menentukan kualiti pembelajaran dalam kalangan pelajar dan pengetahuan guru merupakan salah satu komponen yang penting dalam menentukan kualiti seseorang guru. Anthony dan Walshaw (2009) mengingatkan dunia pendidikan bahawa pengetahuan guru membantu guru mengenal pasti, memberi ruang kepada mereka untuk bertindak mengikut keadaan dan peluang yang wujud semasa guru berada dalam bilik darjah. Pengetahuan memberi ruang dan peluang kepada guru untuk bertindak mengikut tahap dan kebolehan murid-murid yang pelbagai. Oleh itu, jelas bahawa guru boleh dikenalpasti sebagai agen utama dalam perubahan pendidikan (Krainer, 2014). Kejayaan sesuatu sistem pendidikan amat bergantung kepada keupayaan dan kebolehan tenaga pengajar yang dipunyai oleh sesuatu negara.





Pengetahuan guru mula diberi dan menjadi tumpuan penyelidik sejak era Shulman (1986). Menurut Shulman (1986) untuk mengajar pelajar, guru-guru perlu memahami subjek yang diajar secara mendalam. Pengetahuan guru mestilah fleksibel supaya mereka dapat membantu pelajar membuat peta kognitif yang lebih bermakna dan berguna, menghubungkan beberapa idea serta kebolehan mentafsir miskonsepsi murid-murid. Guru-guru perlu ada kepakaran yang boleh ‘membaca’ pemikiran murid mereka secara holistik dan akhirnya analitik.

Sehubungan itu, dalam dunia penyelidikan wujud kesepakatan pendapat yang luas antara penyelidik, berhubung keperluan pengetahuan profesional atau pengetahuan spesifik yang sangat penting bagi melaksanakan kualiti pengajaran yang berkesan (Krauss, Baumert, & Blum, 2008). Dalam dunia pendidikan seolah-olah wujud anggapan bahawa pengetahuan pedagogi kandungan (PPK) atau *pedagogical content knowledge* (PCK) dan pengetahuan kandungan serta pengetahuan kurikulum merupakan pengetahuan-pengetahuan yang diperlukan oleh seseorang guru dan turut menjadi pengetahuan profesional bagi seseorang guru (Shulman, 1986, 1987).

Lantaran itu, sejak akhir-akhir ini para penyelidik mula menimbulkan isu bahawa kelayakan akademik sahaja tidak menjamin pengajaran dan pembelajaran yang berkesan. Berry, Depaepe, & van Driel (2016) mengetengahkan bahawa guru merupakan tenaga pengajar yang sangat unik kerana perlu mendidik kanak-kanak yang tidak mempunyai sesuatu pengetahuan yang jelas dan teratur seperti orang dewasa yang lain. Guru dalam konteks matematik, khususnya pada peringkat awal perlu mempunyai pengetahuan yang unik bagi mendidik kanak-kanak secara terbimbing. Pengetahuan tersebut membolehkan mereka mengajar melampaui fakta dan prosedur asas serta jauh berbeza daripada apa yang diperlukan dalam profesion lain (Ball & Hill, 2009).



Kesimpulannya, profesion perguruan jauh berbeza dengan profesion lain khususnya dalam mendidik dan membimbing murid-murid.

1.2 Latar belakang Kajian

Guru merupakan penentu utama kejayaan dan kemajuan seseorang kanak-kanak walaupun beberapa faktor lain menyumbang ke arah itu. Menurut Sanders dan Horn (1994) serta Hattie (2009) faktor yang sangat berpengaruh dalam diri seseorang kanak-kanak adalah guru, menurutnya lagi guru berperanan lebih berbanding sebarang orang dan sebarang faktor bukan manusia dalam konteks alam persekolahan termasuk ibu bapanya sendiri. Guru-guru mempunyai peranan sangat penting sehingga boleh membentuk kanak-kanak sepanjang mereka berada di bangku sekolah khususnya sekolah rendah. Sepanjang dekad yang lalu, kajian telah menunjukkan bahawa guru mempunyai impak yang sangat besar bukan sahaja kepada kejayaan akademik tetapi juga kepada kejayaan sepanjang hayat pelajar mereka (Chetty, Friedman, & Rockoff, 2013).

Sehubungan itu, kajian juga menunjukkan pencapaian subjek matematik murid-murid sangat dipengaruhi oleh kualiti guru matematik (Rivers & Sanders, 2002). Apakah yang dimaksudkan dengan kualiti guru matematik? Ada kajian yang cuba mencari jawapan kepada persoalan tersebut dengan mengaitkan pengetahuan guru (Hill, Rowan, & Ball, 2005). Pengetahuan mengajar matematik dalam kalangan guru khususnya kepada kanak-kanak sekolah rendah sangat signifikan kerana pada peringkat ini guru lebih mudah memberi kesan berbanding murid-murid yang lebih tua (Hill, 2010; Hill, Blunk, et al., 2008; Konstantopoulos, 2011). Pendek kata peranan dan pengaruh guru tidak boleh diperkecilkan khususnya dalam dunia pendidikan.



Menurut Akta *No Child Left Behind* (2002) yang diluluskan di Amerika Syarikat, mentafsirkan bahawa guru yang berkelayakan tinggi adalah secara umumnya merujuk kepada guru yang telah disahkan dan nyata mempunyai kecekapan serta kompeten melakukan sesuatu yang terbaik dalam bidang yang diceburinya. Tambahan pula, kecekapan guru tersebut melibatkan pengetahuan yang luas dan amalan perspektifnya termasuk pengetahuan pedagogi yang membolehkan guru mendedahkan subjek kepada murid-murid dengan berkesan. Tambahan lagi, kemampuan guru menengahkan isu-isu berpotensi yang boleh mengelirukan dan mengemukakan soalan-soalan strategik yang direka untuk membantu murid-murid baru untuk belajar (Ball & Forzani, 2010).

Beberapa istilah digunakan dalam konteks pendidikan bagi melabel komponen-komponen pengetahuan yang harus dimiliki oleh seseorang guru. Jenis-jenis pengetahuan yang seharusnya dimiliki oleh seseorang guru seperti yang dicadangkan oleh Shulman (1986) adalah seperti berikut:

- Pengetahuan kandungan
- Pengetahuan pedagogi am
- Pengetahuan kurikulum
- Pengetahuan pedagogi kandungan (PPK/PCK)
- Pengetahuan tentang murid
- Pengetahuan dalam konteks pendidikan peringkat mikro dan makro
- Pengetahuan terhadap matlamat akhir pendidikan, tujuan, nilai, falsafah dan asas sejarah.

Walaupun Shulman (1986) telah memperkenalkan tujuh jenis pengetahuan (seperti di atas) tetapi yang menjadi ikutan dan sebutan para penyelidik adalah PCK yang





merupakan gabungan antara pengetahuan isi kandungan dan pengetahuan pedagogi. Pengetahuan tersebut telah mencetuskan gelombang baru dalam dunia pendidikan. Daripada tinjauan literatur mendapati bahawa pelbagai kajian dan terbitan berkaitan PCK telah diketengahkan oleh penyelidik.

PCK adalah sangat kritikal bagi seseorang guru menguasainya dalam usaha menyampaikan isi pelajaran dengan berkesan (Hill, Rowan, & Ball, 2005; Shulman, 1987). Dalam dunia pendidikan, PCK diandaikan merupakan pengetahuan kandungan yang kedua kepada seseorang guru (Shulman, 1986). Lantaran itu, PCK melampaui pengetahuan tentang sesuatu subjek dalam domain SMK (*Subject Matter Knowledge*) itu sendiri (Shulman, 1986, ms.9). Kajian turut menunjukkan bahawa PCK memberi kesan terhadap kualiti pengajaran dan seterusnya menjadi penentu kemajuan seseorang pelajar (Baumert et al., 2010). PCK merupakan bentuk pengetahuan yang membezakan antara guru dengan pakar bidang sesuatu subjek (Cochran, DeRuiter, & King, 1993)

Lantaran itu gabungan dan hubungan antara SMK dan PCK menjadi komponen yang penting kepada seseorang guru dalam usaha menterjemahkan sesuatu idea kepada murid-murid. Gabungan kedua-dua komponen SMK dan PCK ini dikenali sebagai pengetahuan hanya bertujuan untuk menjalankan kerja-kerja mengajar secara berkesan dan konsep ini dikenali sebagai MKT (*Mathematical Knowledge for teaching*). Konsep atau model MKT merupakan kerangka model yang dicadangkan oleh Ball, Thames, dan Phelps (2008). Huraian lanjut tentang MKT dan elemennya-elemennya dibincangkan dalam bab 2.

Guru matematik dianggap sebagai sekumpulan ahli professional matematik yang memerlukan pengetahuan matematik untuk mengajar matematik berbanding apa yang diperlukan oleh orang dewasa lain yang berpendidikan tinggi termasuk ahli matematik itu sendiri yang kemungkinan besar tidak mengajar matematik (Ball, Bass,





& Hill, 2004; Ball at al., 2008; Ball, Lubieski & Mewborn, 2001). Idea Ball dan rakan-rakannya jelas memaparkan kepentingan pengetahuan matematik untuk mengajar adalah seiring dengan pandangan Shulman (1986), Grossman (1990) yang menetengahkan jenis-jenis pengetahuan yang diperlukan untuk mengajar secara berkesan dalam bilik darjah.

1.3 Penyataan Masalah

Kualiti guru bukan semata-mata terletak pada kelayakan akademik matematik yang dimilikinya tetapi pengetahuan mendalam tentang matematik itu sendiri dan bagaimana pengetahuan matematik itu diguna dalam konteks pengajaran dan pembelajaran. Sehubungan itu, untuk menunjukkan hubungan langsung antara pengetahuan

kandungan matematik dengan hasil pencapaian pelajar adalah sesuatu yang merumitkan (Shechtman, Roschelle, Haertel, & Knudsen, 2010). Dalam literatur telah

didokumenkan bahawa kemampuan guru mengajar matematik bukan bergantung kepada berapa banyak pengetahuan kandungan matematik yang dimilikinya (Ma, 1999). Ma (1999) turut mengatakan bahawa kelayakan akademik atau pencapaian akademik tinggi tidak semestinya menjamin kualiti seseorang guru. Ini tidak bermakna kelayakan akademik boleh diabaikan. Kelayakan akademik menyumbang kepada keberkesanan semasa mengajar, peranan komponen akademik semasa menjalankan tugas seseorang guru tidak boleh diperkecilkan, disebabkan tugas guru kini sangat mencabar kerana perlu berhadapan dengan beberapa halangan dan cabaran ketika penyampaian pengajaran. Para guru memerlukan sesuatu pengetahuan yang unik untuk mengajar secara bermakna merupakan satu keperluan dalam dunia pendidikan. Keputusan sukar dibuat terhadap pengetahuan guru tanpa kajian yang mendalam dan terperinci.





Berhubung pemilihan pendekatan atau strategi merupakan salah satu komponen penting dalam penyampaian pengajaran supaya murid-murid dapat mempelajari sesuatu idea matematik yang terkandung dalam sesuatu tajuk matematik itu secara bermakna. Sebagai contoh dalam usaha membandingkan nilai antara dua pecahan, amalannya adalah menyamakan penyebut atau pengangka sesuatu pecahan. Strategi seperti ini dapat dilihat dalam buku-buku teks tempatan atau semasa guru mengajar. Kajian turut menunjukkan bahawa stail pengajaran dan pembelajaran mempunyai kesan terhadap kualiti pengajaran. Sehubungan itu, guru-guru digalakkan mengadaptasikan kaedah pengajaran yang progresif supaya dapat memenuhi kemampuan pelbagai murid dan seterusnya membolehkan murid-murid cemerlang dalam pembelajaran. Pengajaran berkesan dalam matematik bukan bergantung kepada struktur strategi instruksi yang tetap, tetapi melibatkan secara 'hidup' dan proses interaktif adalah dua hala di mana murid-murid memainkan peranan yang aktif semasa menjawab soalan, perbincangan, penerangan dan mendemonstrasi kaedah kepada murid-murid. Kesemua elemen ini diperlukan kepada guru supaya pelajaran dan pengajaran yang disampaikan efektif dan bermakna serta menyeronokkan seperti dijelaskan oleh Şahin, Gökkurt, & Soylu (2016).

Sebagai contoh, hasil kajian yang dilakukan di Turkey pada tahun 2015, berkaitan pecahan di dapati hampir kurang daripada 50% guru berjaya mengenalpasti strategi penyelesaian pelajar termasuk mengenalpasti miskonsepsi (Şahin, Gökkurt, & Soylu, 2015). Keadaan ini menjelaskan bahawa hampir 50% guru gagal mengenalpasti miskonsepsi dan strategi penyelesaian pelajar yang mungkin ditunjukkan semasa menyelesaikan masalah atau soalan yang diberikan. Dalam konteks tempatan apakah strategi-strategi yang diamalkan semasa pengajaran bagi pecahan dalam bilik darjah tidak diketahui sepenuhnya (Kepol, 2017). Sehubungan itu, guru-guru perlu





mengetahui kesilapan yang dibuat oleh murid-murid mereka dan mengamalkan strategi pengajaran yang sesuai dalam usaha menangani kesilapan tersebut (Soylu & Soylu, 2005). Sebagai contoh di negara Singapura pendekatan model bar dalam pengajaran matematik memberi kesan dan kefahaman mendalam kepada murid-murid. Strategi ini merupakan inovasi dalam pengajaran matematik di Singapura (Kho, Yeo, & Lim, 2009). Dalam pengajaran matematik di Singapura penekanan diberikan dalam KBAT membantu mereka menjadi negara terbaik dalam penilaian peringkat antarabangsa termasuk TIMSS. Sehubungan itu murid-murid yang diberi status KBAT sekiranya boleh menyelesaikan soalan-soalan berdasarkan empat tahap teratas daripada taksonomi Bloom. Sekiranya murid-murid yang menguasai semua tahap dalam taksonomi Bloom dianggap menguasai elemen KBAT (Heong et al., 2012).



Sehubungan itu, secara umumnya pengetahuan matematik yang diperlukan untuk mengajar secara berkesan oleh guru tidak difahami sepenuhnya. Hanya sebahagian sahaja diketahui apakah pengetahuan matematik yang diperlukan untuk mengajar dan pada masa yang sama jenis pengetahuan yang diperlukan untuk dijadikan amalan dalam bilik darjah masih tidak jelas (Ball et al., 2008). Dalam dunia pendidikan, pelbagai penyelidik telah menyiasat jenis pengetahuan yang sewajarnya dilengkapi dan dimiliki oleh guru supaya melakukan pengajaran secara berkesan, adakala keputusan kajian diperoleh adalah berbeza, berpunca daripada konteks kajian, tujuan kajian berkenaan dilakukan (Marais, Van der Westhuizen, & Tillema, 2013; Markic & Eilks, 2010; Van der Berg et al., 2011). Hakikatnya pengetahuan dan tindakan guru yang mempunyai variasi boleh memberikan kesan kepada pelaksanaan proses pengajaran di dalam kelas dan seterusnya pencapaian murid-murid juga berbeza. Keadaan ini mungkin juga benar disebabkan pencapaian peperiksaan awam khususnya UPSR (Ujian Pencapaian Sekolah Rendah), SPM dan beberapa peperiksaan awam berpusat,





keputusan yang berbeza dicatatkan oleh sekolah-sekolah di Malaysia tidak kira sekolah bandar mahupun luar bandar.

Monk dan King (1994) mendapati bahawa tiada hubungan diperoleh di antara kursus matematik di peringkat yang lebih tinggi diambil oleh guru dengan pencapaian murid-murid. Berdasarkan dapatan kajian tersebut kursus-kursus yang ditawarkan atau diambil oleh guru di peringkat universiti atau institut pendidikan guru mungkin tidak memberi banyak impak kepada pencapaian pelajar. Namun begitu beberapa hasil kajian mendapati variasi dalam pengetahuan guru, pengkhususan atau kelayakan menyebabkan perbezaan besar dalam pencapaian murid-murid (Akpo & Jita, 2013). Ada juga mendapati ia tidak signifikan berbanding kesan diwujudkan oleh latar belakang sosio-ekonomi sebagai contoh dalam kajian, *Southern and Eastern African Consortium for Monitoring Education Quality (SACMEQ II and III)* di mana skor kenaikan pencapaian 100 mata dalam kalangan guru memberi perubahan purata sekitar 4.8 mata dalam pencapaian murid-murid (Van der Berg et al., 2011). Keadaan dan lokasi serta taraf hidup juga mempengaruhi hasil pencapaian seseorang.

Sehubungan itu, semata-mata hanya “mengetahui” lebih matematik tidak menjamin bahawa seseorang itu dalam konteks ini adalah guru, boleh mengajar matematik secara efektifnyanya. Walaupun usaha-usaha bersepadu untuk mengenal pasti ciri-ciri seperti pengalaman, pendidikan, dan pensijilan yang mungkin ada kaitan dengan keberkesanan, tetapi secara semulajadinya apa itu pengajaran berkesan masih menjadi ‘kotak hitam’ (Wayne & Youngs, 2003). Jelas bahawa, penerokaan perlu dilakukan agar dapat mengetahui apakah komponen yang boleh menyumbang kepada pengajaran berkesan atau apakah elemen yang perlu ditambahbaik.





Sehubungan itu guru-guru mempunyai pengetahuan tentang peraturan dan kemahiran prosedur atau fakta, tetapi kekurangan mereka adalah terhadap pemahaman konsep dan kebolehan penaakulan serta kemampuan pemikiran (Wilson, Floden, & Ferrini-Mundy, 2001). Merujuk kepada dapatan di atas, jelas bahawa apa yang sepatutnya diperlukan atau patut dimiliki menjadi satu kekurangan dan akhirnya menjadi halangan atau cabaran dalam kalangan guru. Pandangan tersebut juga boleh dikaitkan dengan pandangan Mason, Silverman, Thompson, Graeber dan Tirosh (2008) seperti dinyatakan dalam (Gencturk, 2012) mendakwa bahawa kita kekurangan maklumat untuk memahami bagaimana pengetahuan guru memberi kesan terhadap pembelajaran murid dan bagaimana instruksi guru sebagai mediator mempengaruhi pencapaian murid.



Pengetahuan kandungan matematik ialah kelayakan intuitif yang sangat jelas untuk pengajaran matematik (Ball, Lubienski, & Mewborn, 2001). Kelayakan yang mudah diukur seperti kelayakan akademik, ijazah sarjana atau banyak pengalaman tidak mempunyai korelasi kukuh dengan pencapaian murid-murid (Buddin & Zamarro, 2009). Secara tidak langsung kedua-dua dapatan kajian di atas menyokong kepentingan pengetahuan matematik kepada guru (Barber & Mourshed, 2007). Sesuatu yang sangat pasti adalah bahawa guru-guru tidak boleh mengajar apa yang mereka tidak tahu dan tidak mungkin juga sesuatu yang diketahui daripada pengalaman boleh diajar secara berkesan. Sekiranya murid-murid menguasai definisi-definisi dan hukum-hukum sesuatu mata pelajaran atau konsep, ramai beranggapan bahawa mereka telah memperoleh atau mempunyai kefahaman yang mendalam. Contohnya penguasaan sifir, mereka sudah menguasai sifir tetapi penggunaan dan amalan sifir masih tidak boleh dibanggakan. Keadaan ini jelas semasa mereka menyelesaikan soalan-soalan yang melibatkan operasi darab dan bahagi. Secara umumnya diterima bahawa kelemahan-



kelemahan dalam kalangan murid merupakan pantulan atau bayangan kelemahan guru-guru.

Suatu permasalahan berhubung pencapaian, penguasaan dan kualiti murid-murid di sekolah rendah dinilai dan diukur melalui peperiksaan UPSR yang secara langsung memperlihatkan kewibawaan guru. Sebagai contoh dalam Jadual 1.1, di Negeri Perak jumlah calon yang mendapat keputusan gred C, D dan E dalam UPSR sejak tahun 2010 hingga UPSR 2016 adalah lebih satu pertiga daripada keseluruhan calon yang mendudukinya. Ini merupakan satu fakta dan situasi yang membimbangkan khususnya dalam kalangan ibu bapa, ini disebabkan oleh hala tuju negara dan masyarakat adalah ke arah pendidikan yang berkualiti. Kebimbangan itu bukan setakat berakhir di peringkat UPSR tetapi akan berterusan di peringkat seterusnya.

Bagaimanakah pencapaian mereka di sekolah menengah nanti atau di peringkat yang lebih tinggi? Jika kita meneliti Jadual 1.1 didapati bahawa bilangan calon yang gagal (Gred D dan E) adalah ramai walaupun soalan yang dikemukakan masih dalam lingkungan sukatan pelajaran sekolah rendah atau termasuk KBSR (Kurikulum Bersepadu Sekolah Rendah) dan KSSR (Kurikulum Standard Sekolah Rendah). Timbul persoalan adakah sukatan pelajaran tidak dikuasai dan tidak difahami sepenuhnya oleh murid-murid disebabkan oleh pengajaran guru? Tanpa penerokaan yang mendalam tentang pengetahuan-pengetahuan guru, strategi-strategi guru serta faktor lain, sukar untuk membuat keputusan atau pendirian tentang pengetahuan guru, amalan guru dalam pengajaran, bagaimana guru memahami murid mereka dalam menangani masalah pembelajaran.

Sehubungan itu, situasi di atas boleh dikaitkan dengan tahap penguasaan kemahiran minimum, menurut laporan PISA (2012) khususnya dalam matematik murid-murid tidak menguasai algoritma asas, formula, prosedur dan tiada kebolehan

melakukan penaaakulan terus serta interpretasi literal bagi sesuatu keputusan yang diberikan dalam sesuatu item dan pengganggu. Lantaran itu kumpulan pelajar yang berada di bangku sekolah pada peringkat awal persekolahan sekarang ini merupakan bakal-bakal calon UPSR dan seterusnya mungkin menjadi bakal peserta kajian di peringkat antarabangsa contohnya, PISA dan TIMSS. Seandainya situasi ini berterusan maka pencapaian murid-murid Malaysia boleh dijangka apakah keputusan atau pencapaian. Situasi ini jika berterusan mampukah Malaysia mengatasi pencapaian negara-negara lain khususnya Singapura, satu lagi persoalan yang perlu diperhalusi dan diperbincangkan.

Jadual 1.1

Pencapaian Matematik UPSR Negeri Perak, 2010 – 2016 (7 tahun)

Tahun	Jumlah Calon	Bilangan Calon Mengikut gred					Bil.Calon CDE	Peratus CDE
		A	B	C	D	E		
2010	42040	17338	8033	10980	2777	2912	16669	40.00
2011	41395	16523	8184	11722	2555	2411	16688	40.31
2012	43412	17529	8816	11802	2670	2595	17067	39.31
2013	38210	14515	8043	10695	2321	2636	15652	41.00
2014	37372	13804	7083	10928	2304	3253	16485	44.11
2015	35050	13521	6986	9899	1935	2709	14543	41.49
2016	34416	5852	6650	6277	8839	6798	21914	63.67

Format Baru Peperiksaan UPSR mulai 2016.

Sumber: Unit Penilaian dan Peperiksaan Jabatan Pendidikan Perak, 2016

Dalam skop matematik sekolah rendah, ilmu tentang pecahan penting kepada pelajar bagi melakar kejayaan dalam bidang sains dan matematik serta kehidupan seharian (Kloosterman, 2010; Siegler et al., 2010). Siegler et al.(2010) menegaskan bahawa kesulitan yang dihadapi oleh murid-murid semasa mempelajari pecahan.

Menurutnya kesulitan berkenaan disebabkan oleh ciri-ciri pecahan itu sendiri yang



mempunyai pelbagai makna. Pembelajaran dan penguasaan pecahan masih menjadi isu dan masalah dalam kalangan pelajar sekolah rendah dan menengah (Saxe, Taylor, McIntosh, & Gearhart, 2005). Murid-murid masih bergelut dengan pecahan disebabkan pecahan mempunyai banyak makna antaranya sebahagian-keseluruhan, pengukuran, pembahagian, operasi, nisbah dan pecahan ditulis dalam pelbagai bentuk (McNamara & Shaughnessy, 2010). Pecahan penting sebagai asas kepada pembelajaran algebra di peringkat seterusnya (Ball et al., 2005).

Sehubungan itu kewujudan kesukaran pecahan dalam kalangan guru sendiri telah didokumenkan di kebanyakan negara (Smith III, 2002). Penyelidik berpendapat bahawa pecahan merupakan salah satu tajuk yang sukar berbanding tajuk-tajuk lain khususnya di peringkat sekolah rendah. Daripada pelbagai topik matematik, pecahan merupakan topik sukar untuk difahami (Ball, 1990; Redmond, 2009b). Contohnya penyelidik melaporkan bahawa guru yang mengajar matematik menghadapi kesukaran menjelaskan makna bahagi dan darab serta konsep pecahan itu sendiri (Tirosh, 2000). Cabaran untuk mengajar bagi menghubungkan antara pengangka dan penyebut sesuatu pecahan sebagai suatu entiti sangat sukar dan merupakan aspek kognitif dalam pecahan (Bobis, Mulligan, & Lowrie, 2013). Menurut lagi kemahiran guru dalam mentransformasikan konsep pecahan kepada anak muridnya bergantung kepada sejauhmana tahap kefahaman guru tentang pecahan itu sendiri.

Dalam konteks Malaysia, Mohd Johan (2002) mendapati bahawa, tahap keupayaan pelajar menyelesaikan masalah pecahan adalah sederhana, khususnya bagi pelajar dalam memahami masalah dan merancang strategi untuk penyelesaian. Kebanyakan pelajar didapati tidak mampu menyelesaikan masalah pada tahap aplikasi dan analisis. Sehubungan itu, kita menghadapi kesukaran untuk melahirkan murid-murid yang mempunyai elemen KBAT (Kemahiran Berfikir Aras Tinggi). Tambahan



lagi, mereka tidak mampu menulis semula soalan dengan menggunakan ayat mereka sendiri dan Mohd Johan (2002) menjelaskan bahawa, kelemahan ini berpunca daripada kefahaman konsep pecahan yang tidak dikuasai sepenuhnya oleh murid-murid. Kajian oleh Abd Aziz Omar (2002) terhadap 344 orang pelajar Tahun 5 di Daerah Kuala Terengganu juga mendapati bahawa murid-muridnya tidak dapat menggambarkan secara mental masalah pendaraban pecahan dan mengaitkannya dengan kehidupan harian. Keadaan ini mungkin berpunca daripada guru itu sendiri disebabkan strategi dan kaedah pengajaran yang diamalkan dalam bilik darjah. Jelas bahawa permasalahan masih wujud dalam pembelajaran matematik di sekolah rendah. Jadual 1.2 menunjukkan jumlah soalan pecahan ditanya pada peperiksaan UPSR 2016.

Jadual 1.2

Soalan-Soalan Pecahan Bagi Tahun 2016

Tahun	Bilangan Soalan Pecahan (Kertas 1+Kertas 2)	Peratus Soalan Pecahan (Kertas 1 +Kertas 2)
2016	5 + 1 = 6 soalan	12.5+ 6.67 = 19.17

Sumber : Koleksi soalan Tahun lepas, KPM, 2016

Di peringkat sekolah menengah pula pecahan memainkan peranan bukan sahaja dalam tajuk pecahan tetapi dalam algebra dan diikuti dalam pelbagai tajuk contohnya semasa menyatakan rumus luas bulatan, πr^2 dan sfera $\frac{4}{3}\pi r^3$ mempunyai perkaitan dengan pembahagian pecahan (Rittle-Johnson, Siegler, & Alibali, 2001).

Kanak-kanak terikat untuk melakukan pengiraan dalam pecahan. Pengiraan yang dilakukan kanak-kanak boleh mengelirukan mereka sendiri dan perlu dibantu supaya mempunyai kefahaman tentang pecahan dan maksud operasi dalam pecahan (Siebert & Gaskin, 2006). Sebagai contoh amalan penambahan nombor bulat turut diaplikasikan dalam pecahan, $\frac{1}{3} + \frac{1}{4} = \frac{2}{7}$. Satu lagi kekeliruan yang berpunca daripada



amalan pengajaran secara prosedur telah menyebabkan murid-murid gagal menyelesaikan $\frac{7}{8} + \frac{12}{13}$. Ini disebabkan soalan berkenaan mempunyai pilihan jawapan bukan pecahan sebaliknya nombor bulat iaitu 1, 2, 19 dan 21. Hanya 23% pelajar yang berumur 13 menjawab soalan tersebut dengan betul, manakala 55% memilih 19 atau 21 sebagai jawapan. Pemilihan jawapan 19 dan 21 menunjukkan miskonsepsi yang mutlak tentang konsep pecahan dalam kalangan pelajar. Dalam sebuah kajian lagi, sebanyak 67% murid-murid gred 5 dan 42% murid-murid gred 9 gagal menyusun pecahan $\frac{1}{7}, \frac{5}{6}, 1$, dan $\frac{4}{3}$, mengikut tertib (Siegler, Fazio, Bailey, & Zhou, 2013). Sehubungan itu pengkaji Heddens dan Speer (2000) berpendapat bahawa kaedah pengajaran dan pembelajaran yang menekankan prosedur pengiraan yang diamalkan dalam tajuk pecahan menyebabkan murid tidak dapat memahami konsep.



Dalam sebuah kajian penilaian sendiri di New Zealand, terhadap 53 guru

sekolah rendah berhubung pengetahuan mengajar pecahan mendapati 27% adalah sangat lemah atau lemah (Ward, 2010). Menurut Ward (2010) lagi, dalam sebuah kajian di New Zealand tentang pengetahuan mengajar pecahan dalam kalangan guru dari tahun 1 hingga 9, seramai 78 orang atau 85% berjaya menyusun pecahan-pecahan $\frac{3}{5}, \frac{1}{3}$, dan $\frac{4}{8}$ secara tertib, tetapi hanya 30% guru berupaya menjelaskan bagaimana menyokong pembelajaran murid-murid mereka bagi menyusun pecahan secara tertib dengan menggunakan pendekatan konseptual.

Mengikut dapatan teori pembangunan numerasi bahawa kanak-kanak yang belum belajar pecahan secara umumnya percaya bahawa ciri-ciri nombor bulat adalah sama dengan nombor-nombor lain (Siegler, Thompson, & Schneider, 2011). Tidak hairan dan tidak mustahil murid-murid masih menyelesaikan pecahan dengan menggunakan ciri-ciri nombor bulat yang dipelajari sebelumnya. Kesilapan dalam





pecahan mungkin berpunca daripada pengamalan, kefahaman ciri-ciri nombor bulat antaranya kesilapan dalam penambahan pecahan $\frac{1}{2} + \frac{1}{4} = \frac{2}{6}$ dan perbandingan dalam pecahan $\frac{1}{5} > \frac{1}{3}$. Tambahan pula persepsi kanak-kanak bahawa $\frac{4}{5}$ dan $\frac{5}{6}$ adalah sama, kerana beza antara penyebut dan pengangka bagi setiap pecahan di atas adalah 1 atau sama (National Research Council, 2001).

Dalam pendaraban nombor bulat secara umum hasil darab biasanya lebih besar tetapi ini tidak benar dalam konteks pecahan. Bagi membetulkan kesilapan dan miskonsepsi seperti dinyatakan pada ayat sebelum ini, murid-murid memerlukan kefahaman konseptual terhadap nombor nisbah yang menggabungkan, peraturan dan fungsinya tersendiri (Stafylidou & Vosniadou, 2004). Dapatan kajian Siegler (2011) dan Kloosterman (2010) jelas menunjukkan bahawa masih wujud kelemahan dalam pembelajaran dan penguasaan pecahan dalam kalangan pelajar. Ini juga sejajar dengan pendapat yang diutarakan oleh Saxe, Taylor, McIntosh, & Gearhart, (2005).

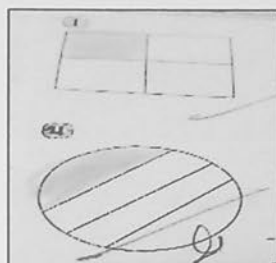
Wilson, Floden dan Ferrini-Munday, (2001) dalam kajian kualitatifnya menjelaskan bahawa instruksi atau pengajaran matematik pelbagai kaedah, himpunan alternatif bagi perwakilan idea matematik, penerangan guru bergantung kepada sejauh mana keluasan dan kedalaman pengetahuan serta pemahaman konseptual subjek dalam kalangan guru. Dalam kajian-kajian yang lepas kurangnya bukti bagi mengenal pasti apa jenis dan berapa banyak ilmu sepatutnya dimiliki oleh seseorang guru khususnya guru-guru sekolah rendah seperti dijelaskan oleh Hill, Ball, & Schilling (2008a & 2000b) tetapi ramai guru sekolah rendah menyuarakan ketidakyakinan terhadap ilmu yang ada pada mereka dan kefahaman terhadap matematik (Stephens, 2000). Ketidakyakinan guru turut dikongsi oleh Park, Güçler, & McCrory (2013) yang mendapati bahawa guru-guru kurang berkefahaman dalam pecahan, mereka



mencadangkan bahawa guru-guru perlu lebih bersedia dan pada masa yang sama memerlukan pendidikan matematik yang lebih menyeluruh supaya mereka lebih efektif dalam bilik darjah.

Dalam pengajaran pecahan, kefahaman guru adalah dihuraikan sebagai '*instrumental*' khususnya yang melibatkan operasi bahagi. Penekanan lebih kepada prosedur contohnya proses '*invert and multiply*' tanpa menjelaskan konsepnya di sebaliknya yang dinyatakan oleh Cramer, Monson, Whitney, Leavitt, & Wyberg, (2010). Sebagai contoh $\frac{2}{3} \div \frac{1}{3}$, dijelaskan dengan menukarkan operasi bahagi kepada darab dan menjadikan pecahan kedua $\frac{1}{3}$ kepada $\frac{3}{1}$. Penyelesaian akhir dipaparkan adalah $\frac{2}{3} \times \frac{3}{1} = 2$. Ini juga berkemungkinan besar berlaku dalam konteks Malaysia, kemungkinan ini boleh juga berpunca daripada amalan peperiksaan awam di Malaysia yang memerlukan pelajar hanya mengira jawapan dan markah hanya diperuntukkan kepada jawapan akhir. Adalah lebih berkesan jika pengajaran pecahan menggunakan model luas sesuatu objek yang seragam digunakan. Kajian mencadangkan bahawa model luas bulatan merupakan cara paling efektif untuk membangun dan membentuk konsep dalam penambahan dan penolakan pecahan (Cramer, Wyberg, & Leavitt, 2008).

Pada Rajah 1.1, sesuatu yang menarik adalah jawapan pelajar yang melorek satu perempat bahagian dalam sebuah bulatan. Bulatan dibahagikan kepada empat bahagian tetapi kawasan berlorek tidak mewakili $\frac{1}{4}$ daripada keseluruhan bulatan. Namun pelajar melorek tanpa mengetahui konsep sebenarnya. Dalam konteks ini guru mungkin terlepas pandang dari segi penerangan yang sepatutnya memberi penekanan kepada konsep 'kesamaan kawasan sesuatu bahagian dalam objek'. Ini juga akan menyumbang kepada miskonsepsi dalam tajuk pecahan kelak.



Rajah 1.1 Kawasan berlorek mewakili satu perempat daripada keseluruhan rajah

Sumber : Dipetik daripada buku aktiviti Matematik tahun 1, 2015 di sebuah sekolah rendah di Daerah Manjung, Perak.

Sebilangan besar guru matematik di sekolah tidak begitu pakar dalam memahami masalah pembelajaran dan tidak dapat menyesuaikan pendekatan serta kaedah pengajaran yang membantu pelajar membina kemahiran matematik dengan progresif dan dinamik seperti dijelaskan oleh Sabri Ahmad (2006). Menurut Kementerian Pelajaran Malaysia (Abdullah, 2001) masih terdapat pelajar yang tidak mendapat keputusan yang cemerlang khususnya dalam mata pelajaran matematik. Kajian oleh Azma (1997) mendapati lebih 50% pelajar masih belum menguasai kemahiran asas dalam empat topik yang diuji iaitu Nombor Bulat, Pecahan, Nombor Perpuluhan dan Peratus seperti dirujuk dalam tesis (Musa, 2008). Tiga tajuk daripada empat tajuk yang disebutkan melibatkan konsep pecahan.

Tanggapan dan salah faham umum bahawa matematik sekolah rendah telah difahami sepenuhnya oleh guru-guru dan mudah untuk mengajar (Jacobbe, 2012; Verschaffel, Janssens, & Janssen, 2005) boleh dipertikaikan. Mungkin semua boleh mengajar tetapi kemungkinan pengajaran yang diamalkan secara prosedur sahaja tanpa memahami kenapa hanya sesuatu peraturan atau hukum diaplikasikan semasa menyelesaikan sesuatu masalah sukar dijelaskan. Sehubungan itu senario ini bukan merupakan satu kesalahan dengan mengetahui peraturan atau hukum dalam matematik



tetapi persoalannya adakah mereka memahami semua peraturan dan hukum yang diaplikasikan dengan mendalamnya.

Sehubungan itu dalam sebuah kajian kualitatif tentang pengajaran guru dalam konteks Malaysia, pada tahun 2011, oleh Akademik Kepimpinan Pengajian Tinggi (AKEPT) mendapati sebuah senario yang membimbangkan tentang pengajaran guru-guru. Daripada pemerhatian terhadap 125 pengajaran di 41 sekolah di seluruh Malaysia, didapati hanya 12% daripada pengajaran disampaikan pada standard yang tinggi, iaitu mengaplikasikan banyak amalan terbaik pedagogi, manakala 38% lagi mencapai standard memuaskan. Paling menarik adalah hampir 50% guru yang dicerap dalam kajian tersebut tidak menyampaikan pengajaran dengan memuaskan (PPPM, 2013-2025).

Lantaran itu, guru kurang persediaan pedagogi seperti ditunjukkan dalam Jadual 1.3, membuktikan kita mempunyai beberapa kelemahan. Berdasarkan Jadual 1.3 satu kesimpulan yang mudah adalah guru dalam konteks Malaysia mendapati setiap tiga orang guru daripada 10 orang guru tidak mempunyai persediaan pedagogi atau kurang persediaan pedagogi (OECD, 2009). Timbul persoalan bagaimana dan sejauhmana mereka boleh mengajar dan mengamalkan pengajaran berkesan dalam bilik darjah lebih-lebih lagi dalam subjek matematik? Dapatan Jadual 1.3 mungkin juga boleh mempengaruhi pencapaian murid-murid atau pelajar-pelajar dibawah bimbingan guru berkenaan.

Jadual 1.3

Faktor Guru Dalam Mewujudkan Iklim Sekolah

Negara	Lewat Sampai ke sekolah	Tidak hadir	Kurang Persediaan Pedagogi
Australia	7.8%	22.9%	35.8%
Malaysia	13.2%	19.5%	30.2%
Korea	17.8%	23.3%	33.8%
Iceland	14.1%	24.0%	12.7%
Purata	15.3%	25.8%	24.1%

Sumber: *Organization for Economic Cooperation and Development (OECD, 2009)*

Sehubungan itu, Ball et al. (2008) mencadangkan bahawa adalah berguna untuk mengkaji guru-guru dalam perkhidmatan yang telah melalui latihan serta mempunyai pengalaman mengajar berdasarkan komponen-komponen MKT. Menurutny, MKT diperlukan untuk mengajar secara efektif dan secara teknikalnya perwakilan yang merupakan sebahagian persediaan pedagogi yang diguna dalam matematik untuk membantu murid-murid dan orang lain dalam usaha memahami sesuatu idea matematik tetapi ianya tidak membantu pemahaman konsep.

Pengkaji-pengkaji masih bergelut dalam usaha mengkategorikan dan secara jelas memberi definisi kepada semua komponen yang merangkumi pengetahuan yang diperlukan hanya untuk mengajar (Thames & Ball, 2010). Hasil kajian menunjukkan bahawa sebahagian besar guru-guru sekolah rendah kurang dari segi pengetahuan kandungan dan pengetahuan matematik untuk mengajar (Hill, 2010) khususnya konsep pecahan matematik sekolah rendah secara efektifnya sepertimana diketengahkan oleh Ward (2010).

Apakah yang diperlukan oleh guru bagi mengajar matematik? Apakah elemen dalam sesuatu topik perlu diteliti dan dikaji. Dalam amalan pengajaran, bagaimana pengetahuan mengajar digunakan oleh guru? Sebagai kesimpulan kajian ini cuba meneroka pengetahuan matematik untuk pengajaran dalam kalangan guru matematik



di sekolah rendah berdasarkan komponen-komponen MKT yang dicadangkan Ball dan rakan-rakannya. Komponen-komponen MKT dilihat berdasarkan bagaimana tajuk pecahan yang diajar kepada murid-murid sekolah rendah. Bagaimana MKT diguna dalam memahami kesilapan murid, miskonsepsi murid, bagaimana guru mengatasi miskonsepsi tersebut juga perlu diteliti. Komponen-komponen MKT kurang dikaji dalam konteks Malaysia.

1.4 Rasional Kajian

Pengetahuan guru yang dicadangkan dalam kerangka model Ball (2008) sangat penting bagi pengajaran yang berkesan khususnya kepada guru-guru matematik. Kajian kualitatif ini cuba meneroka pengetahuan matematik untuk pengajaran dalam tajuk pecahan berdasarkan model Ball et al.(2008), amalan-amalan berdasarkan model Ball (2008), strategi-strategi diguna dan diamalkan semasa mengajar pecahan oleh guru-guru. Kajian ini secara tidak langsung meneroka bagaimana idea matematik disampaikan melalui perwakilan, penterjemahan konsep matematik; bagaimana guru mengetahui pengetahuan murid dalam konteks pecahan; bagaimana pengetahuan diguna bagi memahami miskonsepsi dan punca miskonsepsi serta bagaimana kelemahan boleh di atasi. Kajian ini tidak bertujuan untuk menguji guru tetapi menganalisis pengetahuan guru berdasarkan komponen-komponen yang dicadangkan dalam model Ball (2008). Kajian ini juga bertujuan meninjau sejauhmana pengajaran guru difahami oleh murid-murid berdasarkan skrip.

1.5 Tujuan Kajian

Seperti yang dinyatakan dalam pernyataan masalah, penyelidik berminat untuk menganalisis dan amalan mengajar guru sekolah dalam pecahan. Kajian melihat



bagaimana pengetahuan-pengetahuan seperti mana digariskan dalam model Ball et al.(2008) diamalkan dan dikuasai oleh guru ketika mengajar dan menganalisis jalan kerja murid-murid dalam pecahan. Secara ringkasnya kajian ini meninjau pengetahuan matematik pengajaran guru sekolah rendah dalam tajuk pecahan khususnya melibatkan empat operasi asas termasuk penyelesaian masalah.

1.6 Objektif Kajian

- 1) Menganalisis pengetahuan matematik untuk pengajaran pecahan dalam kalangan guru sekolah kebangsaan dan jenis kebangsaan di sekolah rendah berdasarkan Model Ball et al. (2008).
- 2) Menganalisis pengetahuan matematik guru sekolah kebangsaan dan jenis kebangsaan di sekolah rendah dalam memahami pengetahuan-pengetahuan murid berdasarkan model Ball et al.(2008).

1.7 Soalan Kajian

- 1) Bagaimanakah amalan pengetahuan matematik untuk pengajaran pecahan dalam kalangan guru sekolah kebangsaan dan jenis kebangsaan di sekolah rendah Manjung berdasarkan Model Ball et al.(2008)
- 2) Bagaimanakah amalan pengetahuan matematik pengajaran (MKT) dalam memahami dan menangani miskonsepsi murid-murid

1.8 Kepentingan Kajian

Sesuai dengan objektif kajian, kajian ini mempunyai kepentingan dari aspek pengetahuan guru, amalan guru, implikasi kepada penerima maklumat, keberkesanan sesuatu latihan sama ada jangka pendek atau jangka panjang, pelaburan kepada latihan guru serta trend pengajaran guru dalam bilik darjah sejajar dengan amalan pedagogi abad ke-21.



Kajian ini dapat menjelaskan pelbagai jenis pengetahuan guru, kefahaman guru, strategi-strategi guru dan pencapaian murid. Komponen-komponen yang spesifik yang terkandung dalam MKT yang diusulkan oleh Ball dan rakannya-rakannya (2008) dapat digunakan untuk 'meneroka' pengetahuan guru serta menganalisis amalan-amalan guru dalam tajuk pecahan. Pengetahuan pengajaran guru untuk mengajar matematik berdasarkan Model MKT (2008) membantu penyelidik memahami secara spesifik dan mendalam jenis-jenis pengetahuan yang diamalkan semasa pengajaran dan pembelajaran. Kajian turut memberi input bukan sahaja kepada penyelidik malah kepada tenaga pengajar tentang apakah pengetahuan yang sepatutnya diperlukan untuk menyiasat sebahagian kelemahan-kelemahan dalam kalangan murid. Ia juga sedikit-sebanyak memberi input yang berguna dalam proses penambahbaikan latihan perguruan yang melatih guru sekolah rendah. Secara holistiknya, kajian ini dijangka memberikan input yang berguna kepada pendidikan guru, pendidik dan guru dalam merangka sesuatu sesi pengajaran atau instruksi dalam bilik darjah, program, tugas dan dasar bagi memantapkan lagi sistem pendidikan dalam semua peringkat persekolahan rendah agar relevan dengan tuntutan dunia semasa. Ia juga mampu memberi cadangan kepada ciri-ciri yang perlu dinilai dan diperhati semasa guru-guru pelatih menjalani latihan mengajar.

1.9 Skop Kajian

Bidang kajian melibatkan MKT dalam pengajaran adalah sangat luas. Oleh itu, penyelidik perlu mengecilkan fokus (Creswell, 2012) supaya kajian dapat diuruskan dengan mudah. Bahagian ini membincangkan pengecilan fokus kajian yang lebih khusus tentang MKT guru di sekolah rendah dari perspektif umum dan berdasarkan definisi istilah-istilah berkaitan MKT serta contoh-contoh soalan yang dikemukakan





oleh Ball et al. (2008). Walaupun wujud pertindihan definisi antara komponen MKT, tetapi kepentingannya tidak dapat diabaikan dalam pengajaran matematik. Secara umumnya kajian ini dijalankan meliputi skop proses kognitif guru yang bersesuaian dengan pengetahuan, kefahaman, strategi guru, keberkesanan instruksi dan idea guru serta amalan guru dalam bilik darjah. Lantaran itu MKT guru adalah bergantung kepada penguasaan guru terhadap kandungan, persediaan, penerangan, pemahaman, pemahaman konseptual, perkaitan, kepelbagaian, justifikasi terhadap sesuatu konsep atau kemahiran. Kajian ini juga melihat guru dari segi kompetensi pecahan, idea dalam memahami kompetensi murid-murid berdasarkan penguasaan pecahan.

Seperti dinyatakan dalam tujuan kajian, penyelidik telah memilih MKT serta komponennya dalam meneroka pengetahuan, kefahaman dan idea guru. Namun definisi yang diberikan bagi komponen-komponen MKT masih luas dan perlu dikecilkan. Penggunaan domain dan subdomain MKT masih kabur serta tidak jelas sempadan antaranya seperti diutarakan oleh beberapa penyelidik yang lepas (Thanheiser, Browning, Moss, Watanabe, & Garza-Kling, 2010). Walaupun istilah MKT secara meluas digunakan dalam kajian matematik, namun definisi yang paling tepat tidak dapat diberikan. Ini disebabkan elemen tersebut tidak sepenuhnya diterokai dan ia masih kabur dan kurang jelas Ball et al. (2008). Idea dan pendapat yang diutarakan oleh Ball et al.(2008) tentang kekaburan, juga dikongsi oleh dua penyelidik yang lain (Schneider & Plasman, 2011).

Jadual 1.4 menerangkan tentang definisi komponen-komponen atau domain-domain pengetahuan pengajaran yang dicadangkan dalam Model Ball et al.(2008) serta dapatan definisi khususnya oleh Makworth et al. (2016) dan Buchholtz et al.(2012). Definisi yang digunakan dalam domain tersebut adalah luas, oleh itu diperkecilkan untuk kajian ini. Pengecilan definisi dapat memudahkan penyelidik untuk meninjau dan



meneroka secara berfokus apa yang berlaku serta diamalkan dalam bilik darjah di sekolah rendah. Dalam Jadual 1.4 lajur ketiga menjelaskan mengapa pengecilan definisi dilakukan.

Jadual 1.4

Kaitan Antara Definisi Asal, Pengecilan Definisi Dan Rasional

Definisi asal	Pengecilan definisi	Rasional
PCK(<i>Pedagogical Content Knowledge</i>) Definisi 1 PCK adalah pemahaman guru dan proses penyampaian dan bagaimana untuk membantu sekumpulan pelajar memahami subjek tertentu dengan menggunakan pelbagai strategi pengajaran, perwakilan, dan penilaian semasa bekerja dalam batasan kontekstual, budaya, dan sosial dalam persekitaran pembelajaran. (Park & Oliver, 2008, p 264).	Ketiga-tiga definisi telah dirumuskan oleh penyelidik seperti berikut: PCK adalah pengetahuan digunakan untuk memahami sesuatu tajuk, konsep dan menyampaikan konsep tersebut kepada murid-murid secara jelas dengan menggunakan pelbagai strategi perwakilan dan seterusnya memberi justifikasi terhadap sesuatu komponen ilmu yang disampaikan.	Memudahkan penyelidik melihat pengetahuan-pengetahuan guru semasa menjawab soal selidik berbentuk '<i>paper & pencil test</i>' dan temu bual. Ia juga membantu penyelidik berada dalam landasan yang betul.

Definisi 2

Dengan kata lain PCK yang diutarakan oleh Shulman (1986 & 1987) boleh diringkaskan sebagai apakah strategi, perwakilan dan demonstrasi diguna oleh guru semasa berinteraksi dengan murid.

Definisi 3

" pengetahuan, yang merupakan satu penaakulan, perancangan sesuatu set peraturan dalam pengajaran bagi sesuatu topik dengan cara tertentu bagi sebab tertentu bagi murid-murid tertentu bagi meningkatkan pencapaian (Garritz, 2013; Gess-Newsome & Carlson, 2013).

(bersambung)

Jadual 1.4 (Sambungan)

Kaitan Antara Definisi Asal, Pengecilan Definisi Dan Rasional

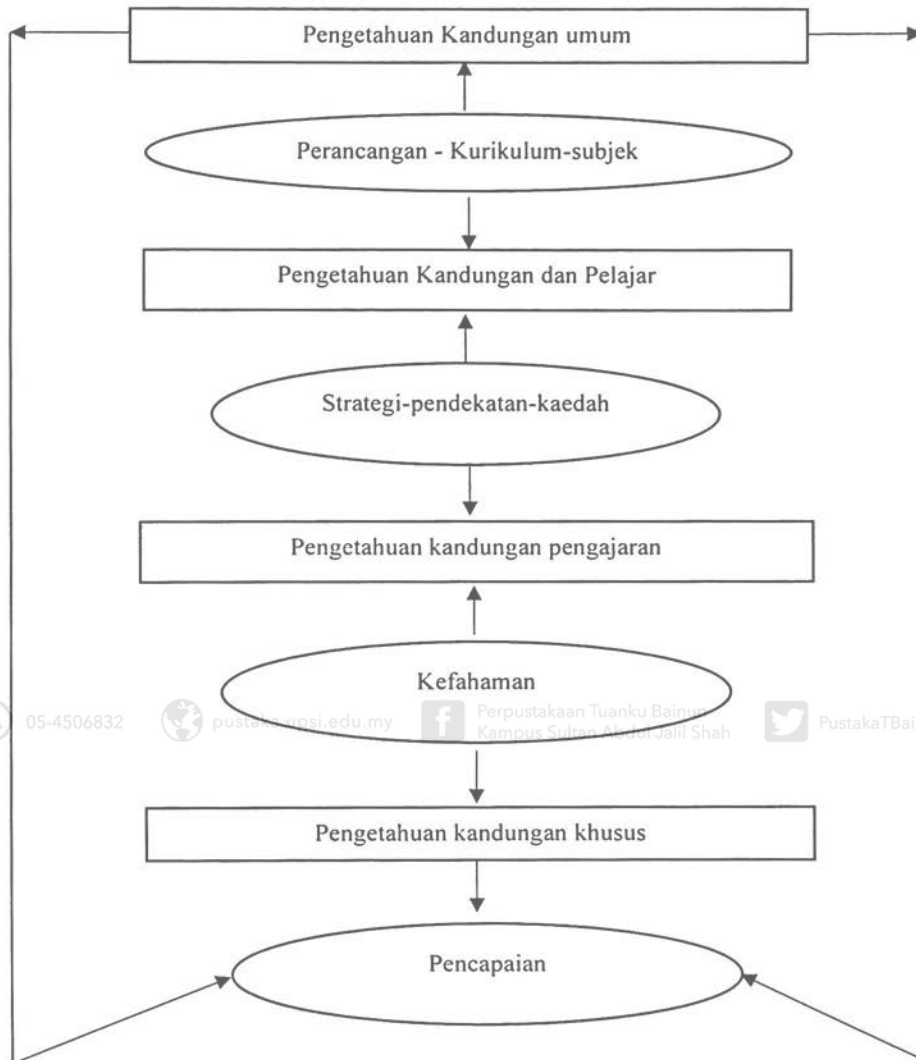
KCS (<i>Knowledge of Content and Students</i>) merupakan "Pengetahuan yang menggabungkan pengetahuan tentang murid-murid dan pengetahuan matematik" (p.401). Tambahan kepada pengetahuan matematik, guru-guru perlu juga mempunyai kemampuan untuk mengenalpasti apa yang berlegar dalam fikiran murid-murid dan yang mana boleh mengelirukan murid-murid (p.401).	Guru-guru harus mengetahui atau memiliki pengetahuan yang sewajarnya dan mereka boleh memahami idea-idea murid-murid yang dapat mengatasi kekeliruan.	Memudahkan penyelidik semasa mengasingkan atau mengkategorikan pengetahuan guru. Adakah guru dapat membaca kesilapan murid-murid.
KCT (<i>Knowledge of Content and Teaching</i>) merupakan persilangan atau perhubungan antara pengetahuan matematik dengan rekabentuk instruksi dan ia juga interaksi di antara pengetahuan matematik dan kaedah mengajar (Ball et al.2008)	Pengetahuan matematik yang dimiliki dan disampaikan kepada murid-murid dengan menggunakan kaedah pengajaran yang sesuai dan boleh diterima dan difahami oleh murid-murid.	Memudahkan penyelidik semasa mengasingkan atau mengkategorikan pengetahuan guru. Adakah guru dapat menyampaikan pengetahuan sehingga murid-murid dapat memahaminya.
KCC (<i>Knowledge of Content and Curriculum</i>) KCC adalah interaksi antara pengetahuan kandungan dan kurikulum	Pengetahuan guru terhadap matematik mesti jelas berdasarkan kurikulum yang ditetapkan. Guru perlu menguasai kandungan kurikulum dan elemen-elemen yang perlu diajarkan kepada murid-murid.	Memudahkan penyelidik semasa mengasingkan atau mengkategorikan pengetahuan guru dengan kemahiran atau standard dalam kurikulum. Guru perlu memahami isi sesuatu kemahiran dengan tepat dari segi isi kandungan sesuatu kemahiran.
SMK (<i>Subject Matter Knowledge</i>) Definisi 1 Shulman (1986) mendefinisikan sebagai "the amount and organization of knowledge per se in the mind of the teachers" (p.9). CCK (<i>Common Content Knowledge</i>) Definisi 1 CCK ditafsirkan sebagai pengetahuan matematik yang dipelopori oleh semua orang dewasa yang berpelajaran (Ball et al., 2008). SCK (<i>Specialised Content Knowledge</i>) Definisi 1 Secara simbolnya SCK dijelaskan sebagai pengetahuan kandungan yang diperlukan lebih daripada pengetahuan kandungan biasa daripada orang lain. (Markworth, Brobst, Ohana, & Parker, 2016). Definisi 2 SCK juga termasuk "in-depth understanding of mathematics content knowledge" (Buchholtz et al., 2012,p.108)	Pengetahuan matematik diperlukan oleh guru dan ia berada diluar daripada domain pedagogi. Dalam konteks ini guru-guru tidak perlu memikirkan tentang bagaimana pengajaran itu harus dilakukan. Pengetahuan guru sepertimana dimiliki oleh orang dewasa bukan guru. Dalam konteks ini ibu bapa adalah orang dewasa yang boleh membantu anak-anak mereka. Pengetahuan ini adalah 'common' kepada semua orang. Pengetahuan ini unik dan hanya untuk mengajar dan ia tidak diperlukan oleh orang lain. Guru perlu mempunyai pengetahuan yang mendalam sehingga boleh menjawab persoalan murid daripada kesilapan hinggalah kepada persoalan mengapa serta bagaimana.	Memudahkan penyelidik bagi memahami tahap pengetahuan kandungan guru dalam subjek matematik khususnya dalam tajuk pecahan di luar KSSR. Adakah guru bertindak sebagai seorang dewasa berpelajaran sepertimana ibu bapa. Apakah kemahiran dan pengetahuan matematik dipunyai oleh guru matematik dan boleh menjawab 'soalan mengapa' why?



Walaupun kajian melibatkan guru-guru matematik yang mengajar Tahun satu hingga enam tetapi kajian tidak bermaksud untuk menguji guru dari segi pengetahuan yang dimilikinya, sebaliknya untuk meninjau, meneroka pengetahuan matematik semasa pengajaran dalam bilik darjah. Kajian melibatkan lapan orang guru sebagai peserta kajian di sekolah-sekolah kebangsaan dan sekolah jenis kebangsaan di Negeri Perak. Sekolah jenis kebangsaan terlibat adalah SJKT (Sekolah Jenis Kebangsaan Tamil). Penyelidik mempunyai kekangan bahasa untuk melibat Sekolah Jenis Kebangsaan Cina. Penyelidik tidak mampu untuk melaksanakan kajian dengan sampel yang lebih banyak kerana penyelidik memilih reka bentuk kajian kualitatif (rujuk Bab 3). Selain itu, bilangan subjek kajian dalam kajian kualitatif adalah kecil, ini menyebabkan hasil kajian tidak dapat digeneralisasikan secara populasi, Cuma dapat digeneralisasikan dalam konteks kajian yang sama pada lokasi berbeza. Penyelidik menghadapi kesukaran untuk mendapatkan peserta kajian yang dapat mengambil bahagian secara sukarela. Kajian dijalankan dalam kelas normal yang terdiri daripada murid baik, sederhana, dan lemah dari segi pencapaian akademik. Dalam kajian, penyelidik menggunakan pengalaman sebagai guru, pensyarah serta pembacaan untuk membuat interpretasi sendiri berdasarkan dapatan kajian diperoleh daripada kaedah pengumpulan data yang dipilih. Namun, interpretasi dapatan kajian ini dapat juga dilakukan daripada perspektif yang lain.



1.10 Kerangka Konseptual Kajian



Rajah 1.2 Kerangka Konseptual Kajian diadaptasi daripada 'Ball et al. (2008)'.

Penerangan tentang kerangka konseptual kajian (Rajah 1.2) dibincangkan dalam bab 2 dalam subtopik 2.2. Beberapa model pengetahuan guru dan teori-teori pembelajaran dan seterusnya Model Ball (2008) serta sorotan literatur menjadi panduan kepada pembentukan kerangka konseptual kajian.

1.11 Reka bentuk Kajian

Bahagian ini menjelaskan secara ringkas tentang reka bentuk kajian yang digunakan dalam kajian ini. Penjelasan terperinci tentang reka bentuk kajian dinyatakan dalam bab 3. Reka bentuk kajian yang digunakan ialah pendekatan kualitatif sepenuhnya dalam pengumpulan data. Jenis kajian yang dipilih adalah eksploratori dan deskriptif. Kajian ini dilakukan dengan tujuan memberi penjelasan yang terperinci tentang pengetahuan guru, amalan guru, strategi-strategi guru, miskonsepsi murid serta pencapaian murid.

Persoalan kajian direka untuk mencapai objektif kajian. Data yang diperoleh daripada guru-guru matematik digunakan untuk menjawab persoalan kajian secara spesifik. Peserta kajian adalah secara sukarela kerana kajian ini memerlukan data yang terperinci dan mendalam bagi menjawab soalan kajian. Peserta kajian yang sukarela mampu menyumbangkan data yang lebih 'original' atau '*authentic*' untuk kajian ini. Bilangan peserta bergantung kepada ketepuan data atau satu tahap di mana perkara yang sama berulang. Pengumpulan data bergantung kepada sejauhmana kerjasama yang diberikan oleh peserta kajian. Namun begitu bilangan sampel yang terlibat dalam kajian ini sebanyak lapan orang guru yang berpengalaman.

1.12 Definisi Operasional

Penggunaan istilah yang tepat diperjelaskan secara terperinci. Tafsiran dan definisi yang sesuai serta dapat memudahkan pemahaman pembaca terhadap kandungan dan arah tuju

kajian yang ingin dicapai. Tafsiran dan definisi bagi istilah dalam konteks kajian ini dibataskan mengikut soalan kajian dan skop kajian. Sebahagian definisi yang diberikan dibawah adalah berdasarkan definisi yang disenaraikan dan dikecilkan dalam Jadual 1.4.

Mathematical Knowledge for Teaching (MKT). MKT merupakan pengetahuan yang diperlukan untuk mengajar matematik dan pengetahuan yang diperlukan untuk mengajar perkara yang berulang kepada murid-murid(Ball et al.2008, p.399).

Pedagogical Content Knowledge (PCK). PCK adalah pengetahuan digunakan untuk memahami sesuatu tajuk, konsep dan menyampaikan konsep tersebut kepada murid-murid secara jelas dengan menggunakan pelbagai strategi perwakilan dan seterusnya memberi justifikasi terhadap sesuatu komponen ilmu yang disampaikan (Rujuk Jadual 1.4).

Subject Matter Knowledge (SMK). Pengetahuan matematik diperlukan oleh guru dan ia berada diluar daripada domain pedagogi. Dalam konteks ini guru-guru tidak perlu memikirkan tentang bagaimana pengajaran itu harus dilakukan (Rujuk Jadual 1.4).

Specialized Content Knowledge (SCK). Pengetahuan ini unik dan hanya untuk mengajar dan ia tidak diperlukan oleh orang lain. Guru perlu mempunyai pengetahuan yang mendalam sehingga boleh menjawab persoalan murid daripada kesilapan hinggalah kepada persoalan mengapa serta bagaimana (Rujuk Jadual 1.4).



Common Content Knowledge (CCK). Pengetahuan guru sepertimana dimiliki oleh orang dewasa bukan guru. Dalam konteks ini ibu bapa adalah orang dewasa yang boleh membantu anak-anak mereka. Pengetahuan ini adalah ‘common’ kepada semua orang (Rujuk Jadual 1.4).

Knowledge of Content dan Students (KCS). Guru-guru harus mengetahui atau memiliki pengetahuan yang sewajarnya dan mereka boleh memahami idea-idea murid-murid yang dapat mengatasi kekeliruan (Rujuk Jadual 1.4).

Knowledge of Content and Teaching (KCT). Pengetahuan matematik yang dimiliki dan disampaikan kepada murid-murid dengan menggunakan kaedah pengajaran yang sesuai dan boleh diterima dan difahami oleh murid-murid (Rujuk Jadual 1.4).

Knowledge of Content and Curriculum (KCC). Pengetahuan guru terhadap matematik mesti jelas berdasarkan kurikulum yang ditetapkan. Guru perlu menguasai kandungan kurikulum dan elemen-elemen yang perlu diajarkan kepada murid-murid (Rujuk Jadual 1.4).

Amalan. Amalan adalah apa yang guru laksanakan sebagai kerja rutin harian dalam bilik darjah bersama murid-murid. Persembahan berulang atau latihan yang sistematik bagi tujuan memperoleh penguasaan terhadap sesuatu kemahiran. Amalan guru menjadi amalan murid. Murid-murid akan memperlihatkan kefahaman yang diperoleh daripada guru mereka dalam bentuk maklum balas (Jaworski, 2006).





Instruksi. Tindakan atau aktiviti guru dalam bilik darjah bermula dari pra-persediaan, persediaan, pelaksanaan, penerangan, kawalan idea murid, merangsang murid, teknik penyoalan, visibiliti, miskonsepsi, punca miskonsepsi dan membetulkan miskonsepsi dan refleksi terhadap tindak balas murid. Instruksi merupakan suatu proses yang kompleks dan bersepadu yang melibatkan manusia, prosedur, idea, mereka bentuk, menilai dan menguruskan penyelesaian kepada masalah yang timbul atau yang ditimbulkan. Pendekatan ini lebih memberikan tumpuan utama cara hendak mengajar di dalam kelas mengenai sesuatu topik ataupun subjek yang hendak diajar. Guru akan merancang strategi atau kaedah untuk melaksanakan kurikulum berdasarkan tahap kemampuan dan kefahaman pelajar (Crawford & Snider, 2000).



Perwakilan. Perwakilan merujuk mewakili kembali pengalaman, iaitu pembinaan semula pengetahuan berdasarkan pengalaman lepas yang pernah dialami (Von Glasersfeld, 1995). Penggunaan pelbagai perwakilan secara umum adalah satu bahagian penting dalam pengetahuan guru matematik dan mereka boleh memainkan peranan penting dalam penjelasan idea matematik. Idea dan konsep sesuatu isi pelajaran boleh digambarkan dengan memberikan contoh konkrit, gambaran, penerangan, analogi, ilustrasi dan model. Diagram adalah gambar rajah digunakan untuk menerangkan atau menyampaikan sesuatu idea matematik yang abstrak dalam bentuk yang boleh dilihat atau boleh digambarkan.

Prosedur. Pengetahuan prosedur pula *knowing how* iaitu tahu bagaimana caranya mendapat tahu sesuatu itu benar (NCTM, 2000; Star, 2013)





Konseptual. Pengetahuan konseptual dijelaskan sebagai “*knowing that*” atau “*knowing why*” iaitu tahu apa dan tahu kenapa sesuatu itu benar (NCTM, 2000; Star, 2013)

Kefahaman. Kefahaman matematik boleh didefinisikan sebagai kemampuan mewakili idea matematik dalam pelbagai cara dan menghubungkan pelbagai perwakilan tersebut. (Sierpinska, 2013).

BBB (Bahan Bantu Belajar). BBB adalah bahan bantu belajar yang digunakan oleh guru semasa pengajaran supaya pengajaran guru mudah disampaikan dan mudah difahami oleh murid-murid (Ahmed, Clark-Jeavons, & Oldknow, 2004).



1.13 Kesimpulan

Bab ini telah membincangkan komponen-komponen penting kajian termasuk pengenalan, latar belakang kajian, pernyataan masalah, objektif kajian, persoalan kajian, skop kajian dan batasan kajian, reka bentuk kajian serta kerangka konseptual kajian akhir sekali definisi operasional kajian yang digunakan dalam kajian ini bagi memudahkan pembaca memahami kajian.

