

PEMAHAMAN MURID TINGKATAN SATU
TENTANG PEMBAHAGIAN PECAHAN

FAN SIONG PENG

Tesis Yang Dikemukakan Kepada Fakulti Pendidikan, Universiti Malaya
Bagi Memenuhi Keperluan Untuk Ijazah
Doktor Falsafah

2011

Penghargaan

Saya mengambil peluang ini merakamkan penghargaan yang tidak terhingga dan ucapan jutaan terima kasih kepada penyelia saya, Profesor Dr. Noraini Idris kerana telah mengorbankan banyak masa dan tenaga memberi galakan, teguran, dan tunjuk ajar dari peringkat awal penulisan tesis ini sehingga ke peringkat akhir. Tanpa kegigihan dan kesungguhan beliau, tesis ini tidak mungkin terhasil.

Jutaan terima kasih diucapkan kepada Profesor Dr. Nik Azis Nik Pa yang telah menyumbangkan idea bernas bagi membolehkan skop dan fokus kajian dibentuk, mengorbankan masa dan tenaga membaca, dan mengedit semula tesis sehingga siap. Saya juga ingin mengucapkan berbilang-bersang terima kasih kepada P.M. Dr. Sharifah Norul Akmar kerana memberi motivasi agar tesis ini disiapkan. Tanpa sumbangan kepakaran mereka, sudah tentu tesis ini tidak dapat disempurnakan dengan jayanya.

Seterusnya, saya ingin merakamkan ucapan setinggi-tinggi terima kasih kepada pihak Kementerian Pelajaran Malaysia kerana memberikan biasiswa Hadiah Latihan Persekutuan kepada saya melanjutkan pelajaran ke peringkat Doktor Falsafah. Selain itu, ucapan terima kasih juga ditujukan kepada Bahagian Perancangan dan Penyelidikan Pendidikan (EPRD), Jabatan Pelajaran Terengganu, pengetua, guru, dan murid di Daerah Besut yang terlibat dalam kajian ini kerana membolehkan data dikumpulkan dengan jayanya.

Dalam pada itu, saya juga ingin mengucapkan jutaan terima kasih kepada bonda Koh Mek Kui dan ayahanda Fan Yem Lee, mentua Chua Eik dan Teo Kim Buan kerana sentiasa memberi sokongan dan motivasi agar menyiapkan penulisan tesis ini. Kepada isteri tercinta, Chua Kim Phai, jasa anda berperanan sebagai ibu dan pada masa yang sama, bertindak sebagai bapa semasa ketiadaan saya kerana belajar di UM amat disanjung tinggi dan tidak ternilai. Tanpa kesanggupan anda memikul tanggung jawab tersebut, nescaya penulisan tesis ini tidak akan mencapai kejayaan. Tidak ketinggalan,

saya ingin mengucapkan berbanyak-banyak terima kasih kepada anak tersayang, Fan Sue Shien, Fan Willie, Fan William, dan Fan Sue Yuan kerana sentiasa berdoa supaya ayahanda berjaya menyiapkan pengajian ini dengan jayanya. Semoga kejayaan ayahanda menjadi inspirasi kepada anda terus belajar ke tahap PhD pada masa depan.

Sinopsis

Kajian ini dijalankan dalam kerangka konstruktivisme radikal. Terdapat dua tujuan kajian, pertama untuk mengenal pasti corak pemikiran peserta kajian tentang pecahan wajar, pecahan tak wajar, dan makna bahagi berasaskan bahasa dan tingkah laku lisan dan bukan lisan mereka semasa temu duga klinikal dijalankan. Kedua, untuk mengenal pasti pemahaman pembahagian pecahan yang merujuk corak pemikiran murid Tingkatan Satu secara umum dengan membina cara atau kaedah khusus bagi menyelesaikan masalah bahagi yang membabitkan nombor bulat, pecahan, atau gabungan kedua-duanya menggunakan pengetahuan pecahan wajar, pecahan tak wajar, dan makna operasi bahagi.

Instrumen kajian terdiri daripada enam tugas membabitkan penggunaan bahan selanjar dan diskret yang diberikan kepada lima orang pelajar Tingkatan Satu dalam lima siri temu duga klinikal secara individu. Setiap sesi temu duga dirakamkan dengan alat perakam audio dan video. Analisis data dimulai dengan transkripsi temu duga, jawapan bertulis, lakaran rajah, dan tanda pada bahan yang disediakan. Sintesis data secara dalam kes diinferenskan sebagai bentuk pemikiran individu peserta kajian dan sintesis merentasi kes terhadap bentuk pemikiran diinferenskan sebagai corak pemikiran peserta kajian secara kolektif.

Corak pemikiran peserta kajian tentang pecahan wajar ialah *pemetakan tunggal*, *pengumpulan tunggal*, *pemisahan tunggal*, *pemecahan rajah selanjar*, dan *meringkaskan pecahan*. Pertama, ketiga, dan keempat berlaku pada bahan selanjar, manakala kedua dan ketiga berlaku pada bahan diskret. Corak pemikiran tentang pecahan tak wajar adalah berasaskan *nombor bercampur*, *penyebut pecahan tak wajar*, dan *satu keseluruhan*. Pertama dan ketiga berlaku pada bahan selanjar dan diskret, manakala kedua hanya berlaku pada bahan selanjar.

Enam makna bahagi ditafsirkan oleh peserta kajian, iaitu *pemetakan yang menghasilkan benda keseluruhan, pemetakan yang menghasilkan bahagian tertentu benda keseluruhan, pemetakan yang menghasilkan benda keseluruhan dan bahagian tertentu benda keseluruhan, pengukuran yang menghasilkan beberapa benda keseluruhan, pengukuran yang menghasilkan beberapa bahagian keseluruhan, dan pengukuran yang menghasilkan beberapa benda keseluruhan dan pemetakan yang menghasilkan bahagian tertentu benda keseluruhan.*

Kaedah khusus yang digunakan oleh peserta kajian untuk menyelesaikan masalah pembahagian pecahan membabitkan aplikasi pengetahuan pecahan ialah secara *pemetakan dan pemisahan tunggal, pengumpulan dan pemisahan tunggal, nombor perpuluh, dan nombor perseratus*. Keempat-empat operasi, iaitu *penambahan, penolakan, pendaraban, dan pembahagian* digunakan oleh peserta kajian untuk menyelesaikan masalah pembahagian pecahan. Peserta kajian menggunakan kedua-dua makna bahagi, iaitu *pengukuran yang terdiri daripada beberapa keseluruhan dan bahagian tertentu bahan tertentu dan pemetakan yang menghasilkan bahagian tertentu bahan keseluruhan.*

FORM ONE STUDENTS' UNDERSTANDING OF DIVISION OF FRACTIONS

Synopsis

This study was conducted within the framework of radical constructivism. The purpose of the study was two-fold. The first was to identify children's patterns of thought on proper fractions, improper fractions, and meanings of division based on languages, verbal and actions when they attempted to give meanings to fractional situations. The second was to investigate children's understanding on division of fractions which refers to Form One Student's patterns of thought by constructing specific ways to solve fractional division problems involving whole numbers, fractions, or combination of both using knowledge of proper fractions, improper fractions, and meanings of division.

Six types of fractional tasks involving regions and collections were presented to each of the five children in one-to-one clinical interviews. Each interview session was recorded with audio and video recorder. Data analyses started with transcription of the interviews, written answers, sketches of diagrams, and marked on the given objects. Within case synthesis were inferred as individual's forms of thought and cross case synthesis on the forms of thought were inferred as participants' patterns of thought collectively.

Participants' patterns of thought on proper fractions were *single partitioning*, *single grouping*, *single splitting*, *fragmenting region diagrams*, and *simplified fractions*. First, third, and fourth applied to regions and second and third applied to collections. Participants' patterns of thought on improper fractions were based on *mixed numbers*, *denominator of improper fractions*, and *one whole*. First and third applied to regions and collections, where as second only applied to regions.

Participants' patterns of thought on meaning of division were *partitioning to produce several objects*, *partitioning to produce several parts of a whole*, and

partitioning to produce several objects and parts of a whole, measurement to produce several parts, measurement to produce several objects and portioning to produce several parts of a whole.

Specific methods used by participants to solve problems on division of fractions involving application of fractional knowledge were *single partitioning and measurement, single grouping and splitting, tenth numbers, and hundredth numbers.* Four types of operations, such as *addition, subtraction, multiplication, and division* were used by participants to solve problems on division of fractions. Participants applied both meanings of division, such as *partitioning to produce several whole and parts of objects and measurement to produce several parts of a whole objects.*

JADUAL KANDUNGAN

Halaman Judul	i
Sinopsis	ii
Penghargaan	vi
Jadual Kandungan	viii
Senarai Jadual	xii
Senarai Rajah	xiv
Senarai Singkatan	xv
BAB SATU	1
Pengenalan	1
Pernyataan Masalah	1
Kepentingan Pembahagian Pecahan	2
Kerumitan Pembahagian Pecahan	4
Kurikulum Sekolah	6
Peperiksaan	8
Jurang Kajian Lepas	11
Kerangka Teori	14
Tujuan dan Soalan Kajian	15
Definisi Istilah	16
Batasan Kajian	21
Signifikan Kajian	24
BAB DUA	25
TEORI DAN SOROTAN KAJIAN	25
Pengenalan	25
Teori Kajian	25
Konstruktivisme Radikal	26
Pemahaman Menurut Konstruktivisme Radikal	28
Pemahaman Menurut Konstruktivisme Sosial	29
Kerangka Konsep Kajian	32
Sorotan Kajian	35
Definisi Pecahan	35
Kajian Pecahan dari Perspektif Kanak-Kanak	37
Kajian Pecahan dari Perspektif Dewasa	40
Kajian Pembahagian Pecahan dari Perspektif Kanak-Kanak	45
Kajian Pembahagian Pecahan dari Perspektif Dewasa	48
Kesimpulan	56

BAB TIGA	59
METODOLOGI KAJIAN	59
Pengenalan	59
Reka Bentuk Kajian	59
Kajian Rintis	62
Peserta dan Lokasi Kajian	65
Instrumen Kajian	67
Kesahan Instrumen Kajian	69
Cara Pengumpulan Data	71
Pentadbiran Temu Duga Klinikal	73
Temu Duga Pertama	74
Temu Duga Kedua	75
Temu Duga Ketiga	76
Temu Duga Keempat	77
Temu Duga Kelima	78
Cara Menganalisis Data	79
 BAB EMPAT	 81
ANALISIS DATA	81
Pengenalan	81
Iqwan	81
Gambaran Pecahan	82
Mewakilkkan Pecahan	86
Mentafsirkan Pecahan	96
Membandingkan Pecahan	101
Mewakilkkan Pembahagian Pecahan	104
Makna Bahagi	110
Menyelesaikan Masalah Pembahagian Pecahan	119
Rumusan Konsepsi Iqwan	127
Bentuk Pemikiran	133
Perwakilan	133
Konsep pecahan wajar	134
Konsep pecahan tak wajar	141
Makna bahagi	145
Penyelesaian Masalah	149
 Ida	 156
Gambaran Pecahan	156
Mewakilkkan Pecahan	160
Mentafsirkan Pecahan	168
Membandingkan Pecahan	172
Mewakilkkan Pembahagian Pecahan	175
Makna Bahagi	178
Menyelesaikan Masalah Pembahagian Pecahan	188
Rumusan Konsepsi Ida	195
Bentuk Pemikiran	199
Perwakilan	199
Konsep pecahan wajar	200
Konsep pecahan tak wajar	207
Makna bahagi	209

Penyelesaian Masalah	214
Rina	220
Gambaran Pecahan	220
Mewakilkkan Pecahan	225
Mentafsirkan Pecahan	232
Membandingkan Pecahan	236
Mewakilkkan Pembahagian Pecahan	238
Makna Bahagi	245
Menyelesaikan Masalah Pembahagian Pecahan	252
Rumusan Konsepsi Rina	259
Bentuk Pemikiran	263
Perwakilan	264
Konsep pecahan wajar	264
Konsep pecahan tak wajar	272
Makna bahagi	275
Penyelesaian Masalah	279
Amin	285
Gambaran Pecahan	285
Mewakilkkan Pecahan	289
Mentafsirkan Pecahan	295
Membandingkan Pecahan	300
Mewakilkkan Pembahagian Pecahan	301
Makna Bahagi	311
Menyelesaikan Masalah Pembahagian Pecahan	319
Rumusan Konsepsi Amin	326
Bentuk Pemikiran	331
Perwakilan	331
Konsep pecahan wajar	331
Konsep pecahan tak wajar	337
Makna bahagi	340
Penyelesaian Masalah	346
Izan	351
Gambaran Pecahan	351
Mewakilkkan Pecahan	354
Mentafsirkan Pecahan	360
Membandingkan Pecahan	365
Mewakilkkan Pembahagian Pecahan	367
Makna Bahagi	372
Menyelesaikan Masalah Pembahagian Pecahan	381
Rumusan Konsepsi Amin	388
Bentuk Pemikiran	392
Perwakilan	392
Konsep pecahan wajar	393
Konsep pecahan tak wajar	399
Makna bahagi	403
Penyelesaian Masalah	408

BAB LIMA	414
RUMUSAN DAN PERBINCANGAN	414
Pengenalan	414
Rumusan Dapatan Kajian	415
Perwakilan	415
Konsep Pecahan Wajar	415
Konsep Pecahan Tak Wajar	421
Makna Bahagi	426
Penyelesaian Masalah Membabitkan Pecahan	433
Perbincangan	442
Menyelesaikan Masalah Membabitkan Jus Oren	443
Menyelesaikan Masalah Membabitkan Tongkat Buluh	448
Menyelesaikan Masalah Membabitkan Bar Coklat	445
Menyelesaikan Masalah Membabitkan Piza	457
Dapatan Kajian Lain	460
Implikasi Kajian	462
 RUJUKAN	

SENARAI JADUAL

Jadual 1	Pelaksanaan Kajian Rintis dan Tindakan Penambahbaikan	65
Jadual 2	Maklumat Peribadi Peserta Kajian	66
Jadual 3	Jenis Aktiviti dalam Tugas Temu Duga Klinikal bagi Menjawab Soalan Kajian	68
Jadual 4	Penilaian Guru terhadap Instrumen Temu Duga Klinikal	70
Jadual 5	Perhubungan antara Tujuan Kajian, Soalan Kajian, Pengumpulan, dan Penganalisan Data	79
Jadual 6	Perwakilan Pecahan bagi Iqwan untuk Mewakilkkan Pecahan	134
Jadual 7	Rumusan Bentuk Pemikiran Iqwan tentang Konsep Pecahan Wajar	140
Jadual 8	Rumusan Bentuk Pemikiran Iqwan Tentang Pecahan Tak Wajar	144
Jadual 9	Rumusan Makna Bahagi yang dimiliki oleh Iqwan	148
Jadual 10	Cara Iqwan Menyelesaikan Masalah Membabitkan Pembahagian Pecahan	155
Jadual 11	Perwakilan Pecahan yang digunakan oleh Ida untuk Mewakilkkan Pecahan	239
Jadual 12	Rumusan Bentuk Pemikiran Ida tentang Konsep Pecahan Wajar	206
Jadual 13	Rumusan Bentuk Pemikiran Ida Tentang Pecahan Tak Wajar	209
Jadual 14	Rumusan Makna Bahagi yang dimiliki oleh Ida	213
Jadual 15	Cara Ida Menyelesaikan Masalah Membabitkan Pembahagian Pecahan	219
Jadual 16	Perwakilan Pecahan bagi Rina untuk Mewakilkkan Pecahan	264
Jadual 17	Rumusan Bentuk Pemikiran Rina tentang Pecahan Wajar	271
Jadual 18	Rumusan Bentuk Pemikiran Rina Tentang Pecahan Tak Wajar	274
Jadual 19	Rumusan Makna Bahagi yang dimiliki oleh Rina	279
Jadual 20	Cara Rina Menyelesaikan Masalah Membabitkan Pembahagian Pecahan	283
Jadual 21	Perwakilan yang digunakan Amin untuk Mewakilkkan Pecahan	331
Jadual 22	Rumusan Bentuk Pemikiran Amin tentang Konsep Pecahan Wajar	332

Jadual 23	Rumusan Bentuk Pemikiran Amin Tentang Pecahan Tak Wajar	340
Jadual 24	Rumusan Makna Bahagi yang dimiliki oleh Amin	345
Jadual 25	Cara Amin Menyelesaikan Masalah Membabitkan Pembahagian Pecahan	350
Jadual 26	Perwakilan yang digunakan Izan untuk Mewakikan Pecahan	392
Jadual 27	Rumusan Bentuk Pemikiran Izan tentang Konsep Pecahan Wajar	399
Jadual 28	Rumusan Bentuk Pemikiran Izan Tentang Pecahan Tak Wajar	402
Jadual 29	Rumusan Makna Bahagi yang dimiliki oleh Izan	408
Jadual 30	Cara Izan Menyelesaikan Masalah Membabitkan Pembahagian Pecahan	413
Jadual 31	Perwakilan Pecahan Wajar dan Pecahan Tak Wajar	417
Jadual 32	Corak Pemikiran Peserta Kajian tentang Pecahan Wajar	418
Jadual 33	Corak Pemikiran Subjek Kajian Tentang Pecahan Tak Wajar	423
Jadual 34	Corak Pemikiran Peserta Kajian Tentang Makna Bahagi	429
Jadual 35	Corak Pemikiran Peserta Kajian Menyelesaikan Masalah Membabitkan Pembahagian Pecahan	436
Jadual 36	Corak Pemikiran Peserta Kajian Menyelesaikan Masalah Membabitkan Jus Oren	443
Jadual 37	Corak Pemikiran Peserta Kajian Menyelesaikan Masalah Membabitkan Tongkat Buluh	449
Jadual 38	Corak Pemikiran Peserta Kajian Menyelesaikan Masalah Membabitkan Bar Coklat	456
Jadual 39	Corak Pemikiran Peserta Kajian Menyelesaikan Masalah Membabitkan Piza	458

SENARAI RAJAH

Rajah 1.	Kerangka konsep kajian.	33
Rajah 2.	Carta alir pelaksanaan kajian.	62
Rajah 3.	Plan kedudukan semasa temu duga klinikal.	73

SENARAI SINGKATAN

KPM	Kementerian Pelajaran Malaysia
KBSR	Kurikulum Bersepadu Sekolah Rendah
KBSM	Kurikulum Bersepadu Sekolah Menengah
NCTM	National Council of Teachers of Mathematics
TIMSS-R	Trends In International Mathematics and Science Study - Repeat
UPSR	Ujian Penilaian Sekolah Rendah
PMR	Penilaian Menengah Rendah
GP	Gambaran Pecahan
WPW	Mewakikan Pecahan Wajar
WTP	Mewakikan Pecahan Tak Wajar
BP	Membandingkan Pecahan
TRP	Mentafsirkan Rajah Pelbagai
WBP	Mewakikan Nombor Bulat Bahagi Pecahan
WPB	Mewakikan Pecahan Bahagi Nombor Bulat
WPP	Mewakikan Pecahan Bahagi Pecahan
SPP	Menyelesaikan Masalah Membabitkan Pembahagian Pecahan
2D	Dua Dimensi