

PENGETAHUAN KONSEPTUAL PECAHAN DALAM KALANGAN BAKAL GURU MATEMATIK

¹Mazlini Adnan, ²Effandi Zakaria

¹Jabatan Matematik, Fakulti Sains dan Matematik,
Universiti Pendidikan Sultan Idris, 35900 Tanjong Malim, Perak.
²Jabatan Perkaedahan dan Amalan Pendidikan, Fakulti Pendidikan,
Universiti Kebangsaan Malaysia, 43600 Bangi, Selangor.

Abstrak

Tujuan kajian ini adalah untuk mengetahui tahap pengetahuan konseptual bakal guru dalam topik pecahan. Kajian ini merupakan kajian tinjauan yang melibatkan 317 orang responden yang terdiri dari bakal guru matematik dari enam buah Institusi Pendidikan Tinggi Awam (IPTA) di Malaysia. Pengetahuan konseptual diukur menggunakan ujian pengetahuan konseptual (UPK) yang berfokuskan kepada topik pecahan. Hasil dapatan dianalisis menggunakan analisis deskriptif bagi menjawab persoalan kajian. Dapatan kajian menunjukkan tahap pengetahuan konseptual (77.0 %) bakal guru berada pada tahap baik atau tinggi. Selain itu, hasil kajian juga menunjukkan nilai min bagi operasi tambah (3.32) adalah tertinggi berbanding dengan operasi tolak (3.15), darab (2.84) dan bahagi (2.73). Ini menunjukkan bakal guru matematik memerlukan lebih banyak rangsangan untuk membina pengetahuan konseptual mereka terutama yang melibatkan pecahan dalam operasi darab dan bahagi.

Kata kunci *Pengetahuan konseptual, pecahan, bakal guru.*

Abstract

The main purpose of this study is to analyze conceptual knowledge of fractions among pre-service teachers. Three hundred and seventeen (317) respondents consisting of pre-service teachers from six Higher Education Institutions (HEIs) which are Government Public Universities were involved in this survey study. Conceptual knowledge was measured using a test of conceptual knowledge (TCK) focusing on the topic of fractions. Data were analyzed using descriptive analysis. Results of the analysis indicate that the mean score of these pre service teachers' conceptual knowledge is good (77.0 %). The results also show that the mean of addition operation (3.32) is the highest compared with the subtraction (3.15), multiplication (2.84) and division (2.73) operations. This shows that the teachers need more stimulus to build their conceptual knowledge especially in the operations of multiplication and division.

Keywords *Conceptual knowledge, fractions, pre-service teachers*

Pengetahuan Konseptual

Pengetahuan konseptual adalah keupayaan seorang guru untuk mengaitkan suatu idea matematik dengan idea matematik yang lain, mengaitkan dengan rangkaian yang lain dan juga berupaya untuk memberikan contoh (McLaren, 2005). Perhubungan rangkaian secara mental yang menghubungkan idea matematik merupakan intipati kepada pengetahuan konseptual. Oleh itu, pengetahuan konseptual guru perlu dimantap dan ditingkatkan supaya ia selari dengan matlamat dan fokus kurikulum sekolah. Matlamat dan fokus kurikulum sekolah memberi penekanan kepada pemahaman konsep dan penguasaan kemahiran yang berkaitan tentang konsep matematik, mengenal dan mengguna perkaitan antara idea matematik, memahami bagaimana idea matematik saling berkait untuk menghasilkan idea matematik yang koheren dan menyeluruh dan boleh membuat perkaitan antara dunia matematik dengan dunia sebenar (Kementerian Pelajaran Malaysia (KPM), 2011a). Seajar dengan objektif tersebut, penekanan terhadap pemahaman konsep dan pembangunan kemahiran mestilah seimbang (Noraini, 2005).

Justeru, adalah penting untuk kita mengetahui tentang tahap pengetahuan guru (contohnya seperti pengetahuan mengenai konsep dan prosedur matematik) dan nilai (contohnya ideologi dan konsepsi matematik) yang dipunyai dan dipegang oleh guru bakal guru. Ini kerana ia akan mempengaruhi pengetahuan dan pembelajaran matematik pelajar (Ambrose, 2004). Justeru itu sebagai bakal guru, mereka perlu dilengkapi dengan aras pengetahuan matematik yang memenuhi piawaian yang telah ditetapkan supaya pelajar yang bakal mereka lahirkan kelak mempunyai kualiti yang setara dan boleh bersaing di peringkat global. Menurut Wilson et al. (2001), guru yang efektif adalah guru yang mempunyai pengetahuan yang baik tentang mata pelajaran yang ingin diajarnya.

Pengetahuan konseptual dalam kajian ini menjurus kepada topik pecahan. Hal ini kerana pecahan merupakan satu topik penting yang merentasi bidang dalam matematik dan subjek yang lain. Maka boleh dikatakan pembelajaran pecahan bukan sahaja perlu ditumpukan pada mengenali simbol dan operasi pecahan semata-mata, bahkan apa yang lebih penting lagi ialah memahami makna pecahan, terutamanya bagi murid yang baru diperkenalkan dengan pecahan di peringkat sekolah rendah. Kenyataan ini disokong oleh Clarke (2006) yang menyatakan pemahaman konsep-konsep dalam pecahan penting bagi murid menguasai topik tersebut. Oleh itu, bakal guru, guru, penyelidik dan ahli akademik khususnya perlu mengenali pecahan secara mendalam supaya isu dan prospek yang berkisarkan topik pecahan dapat ditangani dengan baik dan berkesan. Keadaan ini perlu diberi perhatian yang serius oleh semua pendidik atau pengkaji dengan sewajarnya agar ilmu yang dipelajari oleh murid dapat dibangunkan secara lebih berkesan dan tersusun mengikut kesesuaian dengan tahap pengetahuan dan pemikiran mereka.

Pernyataan Masalah

Banyak kajian menunjukkan bakal guru memiliki pengetahuan matematik yang sangat rendah (Kajander, 2010; Noorashikin, 2003). Kebanyakan guru juga tidak mempunyai

kefahaman dan pengetahuan yang kukuh dalam isi kandungan bagi topik yang diajar oleh mereka (Noorashikin, 2003; Tengku Zawawi et al., 2009). Selain itu, guru juga tidak dapat memberikan penerangan konseptual apabila melengkapkan prosedur dan algoritma untuk sesuatu masalah matematik yang diberikan (De Castro, 2004). Antara buktinya ialah seperti kajian yang dilakukan oleh Noor Shah (1993) yang mendapati seramai 3445 orang guru bagi sesi pengambilan tahun 1992 mendapat markah yang kurang dari 50 peratus dalam ujian kemahiran asas matematik. Markah tersebut semakin berkurangan bagi pengambilan bakal guru pada sesi Jun atau Julai pada tahun berikutnya iaitu 1993. Daripada jumlah pengambilan bakal guru pada tahun 1993, hanya 25 orang bakal guru sahaja yang mendapat markah lebih daripada 80 peratus.

Selain itu, terdapat bukti yang menyatakan pengetahuan konseptual guru amat lemah (Wilson et al. 2001). Hakikatnya ramai guru tidak cukup bersedia untuk mengajar matematik (Conference Board of Mathematical Sciences (CBMS), 2001; National Research Council (NRC), 2001). Contohnya, kajian oleh Norliza (2005) yang mengkaji mengenai pengetahuan konseptual dalam topik pecahan dalam kalangan bakal guru di Maktab Perguruan mendapati, bakal guru mempunyai tahap pengetahuan konseptual yang sederhana. Selain itu, terdapat banyak bukti dalam literatur juga yang mana guru melihat matematik sebagai suatu ilmu yang tetap dan satu pengetahuan yang berurutan di mana ia paling berkesan dipelajari secara penghafalan, algoritma dan prosedur yang berulang-ulang (Nyaumwe, 2004). Berdasarkan tinjauan literatur juga, kebanyakan guru matematik masih menggunakan pengajaran secara tradisional iaitu pengajaran secara penghafalan prosedur atau fakta dan menghafal langkah-langkah penyelesaian (CMBS, 2001; Proulx, 2007). Begitu juga dengan kajian oleh Stacey et al. (2001) yang mendapati 20 % bakal guru dalam kajiannya tidak mempunyai pemahaman konsep yang baik tentang topik berkaitan dengan nombor perpuluhan. Dengan itu, wujud keperluan untuk mengkaji tahap pengetahuan konseptual bakal guru khususnya dalam topik pecahan.

Metodologi Kajian

Responden kajian dipilih daripada populasi bakal guru tahun tiga dan tahun empat daripada Fakulti Pendidikan di enam buah IPTA yang menawarkan program pendidikan matematik. Pada sesi akademik 2007/2008, jumlah keseluruhan bakal guru tahun tiga dan tahun empat yang mengikuti program pendidikan matematik adalah seramai 494 orang (Jadual 1). Daripada jumlah tersebut, seramai 317 (60 lelaki dan 257 perempuan) orang merupakan responden dalam kajian ini.

Teknik pengumpulan data yang dipilih dalam kajian ini adalah pendekatan kuantitatif. Kaedah pemilihan responden dalam kajian ini pula menggunakan persampelan rawak berlapis (stratified sampling) dua peringkat. Peringkat pertama menggunakan persampelan rawak jenis kelompok iaitu berdasarkan universiti dengan memilih enam daripada lapan buah IPTA yang menawarkan program pendidikan matematik iaitu UM, USM, UPSI, UKM, UPM dan UTM. Peringkat kedua pula menggunakan persampelan rawak bertujuan (purposive sampling) iaitu berdasarkan tahun pengajian (tahun tiga dan tahun empat).

Jadual 1 Statistik guru bakal guru tahun 3 dan tahun 4 (sehingga Ogos 2010)

Bil.	IPTA	Bakal Guru	Responden
1.	Universiti Pendidikan Sultan Idris (UPSI)	235	185
2.	Universiti Kebangsaan Malaysia (UKM)	54	33
3.	Universiti Putra Malaysia (UPM)	50	29
4.	Universiti Sains Malaysia (USM)	28	26
5.	Universiti Malaya (UM)	28	24
6.	Universiti Teknologi Malaysia (UTM)	76	20
7.	Univerisiti Malaysia Sabah (UMS)	23	0
Jumlah		494	317

Instrumen yang digunakan dalam kajian ini ialah satu ujian pengetahuan konseptual bagi tajuk pecahan (UPK). UPK bagi tajuk pecahan tersebut terdiri daripada soalan terbuka yang berasaskan kepada kajian yang dilakukan oleh Cramer et al. (2002) dan Newton (2008) yang mengkaji mengenai pemahaman konsep pecahan dalam kalangan bakal guru. Cramer et al. (2002) dalam kajiannya menggunakan 32 item untuk mengukur tahap pengetahuan konseptual respondennya. Manakala Newton menggunakan 20 item dalam kajiannya. Dalam kajian ini, ujian pengetahuan konseptual bagi topik pecahan (UPK) yang digunapakai diharapkan dapat memberikan suatu gambaran atau tahap pengetahuan yang dimiliki oleh responden terhadap tajuk pecahan dan kemahiran responden semasa menggunakan empat operasi matematik yang melibatkan pecahan iaitu operasi tambah, tolak, darab dan bahagi. Setelah diubahsuai, UPK dalam kajian ini terdiri daripada 24 item.

UPK dibina dengan mengambil kira tujuh konsep penting dalam pecahan iaitu:

- i. konsep asas pecahan : item 1, 2, 3, 4 dan 5
- ii. Pecahan Setara : item 6, 7, 8 dan 9
- iii. Penambahan pecahan : item 10, 11 dan 12
- iv. Penolakan pecahan : item 13, 14 dan 15
- v. Pendaraban pecahan : item 16, 17, 18, 19 dan 20
- vi. Pembahagian pecahan : item 21, 22, 23 dan 24

Terdapat 15 item yang melibatkan empat operasi dalam UPK ini iaitu penambahan, penolakan, pendaraban dan pembahagian bagi nombor pecahan. Daripada jumlah tersebut terdapat 3 item yang melibatkan operasi tambah, 3 item untuk operasi tolak, 5 item operasi darab dan 4 item operasi bahagi. Item yang melibatkan operasi tambah dan tolak adalah kurang berbanding dengan item yang melibatkan operasi darab dan bahagi kerana algorima yang terlibat adalah lebih kurang sama. Item-item yang diberikan juga terdiri dari pecahan dengan penyebut yang sama, penyebut yang berbeza dan juga termasuk pecahan bercampur. Dalam setiap konsep di atas, terdapat dua atau lebih item yang disediakan untuk menguji pengetahuan responden dalam kemahiran algoritma.

Antara tujuan dalam menyediakan lebih daripada satu item bagi setiap konsep ialah supaya dapat memastikan jenis kesilapan yang berbeza, kesilapan sistematik atau tidak sistematik, bukan kerana salah bacaan atau responden hanya meneka jawapan (Newton, 2008). Tahap kesukaran item disusun daripada yang mudah kepada yang lebih sukar untuk menentukan kesulitan yang dihadapi oleh sampel dalam tajuk pecahan. Garis panduan yang digunakan dalam membuat interpretasi tentang tahap pengetahuan konseptual adalah ubahsuai dari Nor Hasnida dan Effandi (2011) (Jadual 2).

Jadual 2 Anggaran tahap pengetahuan konseptual

Skor	Tahap Pengetahuan Konseptual
60 – 80	Tinggi
43 – 59	Sederhana
20 – 42	Rendah
10 - 19	Sangat Rendah

Dapatan Kajian dan Perbincangan

Terdapat tiga bahagian dalam bahagian ini iaitu pengetahuan konseptual bakal guru, tahap pengetahuan konseptual bakal guru dan nilai min bagi item yang melibatkan operasi tambah, tolak, darab dan bahagi.

a. Pengetahuan konseptual bakal guru

Konstruk pengetahuan konseptual pada asalnya terdiri daripada 24 item. Selepas analisis faktor penerokaan (EFA) dilakukan, didapati empat (4) item terpaksa dikeluarkan kerana nilainya kurang daripada nilai yang ditetapkan dalam kajian ini iaitu 0.4. Oleh itu, selepas analisis EFA dilakukan, terdapat dua puluh (20) item yang berbaki bagi mengukur pengetahuan konseptual dalam kajian ini. Jadual 3 menunjukkan peratus skor, min dan sisihan piawai pengetahuan konseptual guru bakal guru mengikut item.

Berdasarkan Jadual 3, didapati terdapat satu daripada 20 item dalam konstruk pengetahuan konseptual memperoleh nilai min yang melebihi nilai 3.5 iaitu item d6 (3.68). Nilai min yang terendah pula ialah 2.58 (item d20). Ini menunjukkan kebanyakan responden berada dalam lingkungan min skor 2 hingga 3 dengan konstruk pengetahuan konseptual. Ini menunjukkan terdapat bakal guru yang tidak dapat memberikan penjelasan atau justifikasi kepada jawapannya walaupun mereka menunjukkan langkah pengiraan yang betul untuk mendapatkan jawapan. Dapatan ini selari dengan kajian oleh Huang et al. (2009) yang menyatakan terdapat responden dalam kajian mereka yang hanya dapat menunjukkan pengetahuan prosedural sahaja apabila menyelesaikan masalah yang berkaitan pecahan tanpa memahami proses atau konsep yang mereka lakukan.

Jadual 3 Peratus skor, min dan sisihan piawai pengetahuan konseptual guru bakal guru mengikut item.

Item	% Skor					Min	Sisihan piawai
	0	1	2	3	4		
d1	17.7	0.0	0.3	11.0	71.0	3.18	1.51
d2	5.0	3.5	38.2	14.5	38.8	2.79	1.15
d3	9.1	0.0	0.0	20.2	70.7	3.43	1.61
d4	9.8	0.0	0.0	54.3	36.0	3.07	1.11
d5	13.6	0.0	0.0	6.9	79.5	3.39	1.37
d6	2.8	0.0	0.0	21.1	76.0	3.68	0.75
d7	6.9	0.0	0.0	77.9	15.1	2.94	0.88
d8	6.9	0.0	0.0	39.1	53.9	3.33	1.03
d9	5.0	0.0	0.0	80.4	14.5	2.99	0.76
d10	6.0	0.0	0.0	48.3	45.7	3.28	0.96
d11	7.3	0.0	0.0	52.7	40.1	3.18	1.01
d12	6.6	0.0	0.0	86.4	6.9	2.87	0.81
d13	9.1	0.0	0.0	87.7	3.2	2.76	0.89
d14	5.4	0.0	0.0	80.4	14.2	2.98	0.79
d15	9.8	0.0	0.0	89.3	0.9	2.72	0.90
d16	8.5	0.0	0.0	79.5	12.0	2.86	0.93
d17	8.8	0.0	0.0	89.9	1.3	2.75	0.86
d18	7.9	0.0	0.3	89.3	2.5	2.79	0.83
d19	7.9	0.0	0.0	88.0	4.1	2.80	0.85
d20	14.2	0.0	0.0	84.9	0.9	2.58	1.06

b. Tahap pengetahuan konseptual bakal guru

Pengetahuan konseptual bakal guru dalam kajian ini menjurus kepada tajuk pecahan. Data diperolehi melalui UPK yang diberikan kepada 317 orang responden. Hasil UPK tersebut dapat dilihat dalam Jadual 4. Daripada jadual tersebut, data menunjukkan bahawa tahap pengetahuan konseptual responden dalam kajian ini ialah pada tahap baik atau tinggi di mana dua ratus empat puluh empat (244) (77.0 %) responden memperoleh skor dari 60 hingga 80. Manakala 55 (17.3 %) responden memperoleh skor antara 43 hingga 59 yang dikategorikan sebagai berada pada tahap sederhana, dan 7 (2.2 %) memperoleh skor antara 20 hingga 42 yang dianggap pencapaian pada tahap rendah. Sebelas (11) (3.5 %) responden pula dianggap sebagai yang berapa pada tahap yang sangat rendah dengan skor dari 10 hingga 19 dari markah penuh iaitu 80. (Jadual 4).

Dapatan ini selari dengan kajian oleh Ma (1999) yang mendapati bakal guru dalam kajiannya mampu membina perhubungan yang difahami dan boleh diaplikasikan oleh murid-murid antara satu topik dengan topik yang lain. Namun, dapatan ini tidak

menyokong kajian yang dijalankan oleh Faulkenberry (2003) yang menyatakan pengetahuan konseptual bakal guru dalam kajian mereka berada sama ada sederhana atau pada tahap rendah. Kahle (2008) pula mendapati pengetahuan konseptual responden kajian mereka adalah berbeza mengikut topik matematik. Kahle turut menyatakan jika guru yakin dengan topik yang diajar, maka mereka akan menggunakan kaedah pengajaran berorientasikan konseptual. Ini bermaksud tahap pengetahuan konseptual mereka terhadap topik tersebut adalah tinggi. Namun jika responden tidak mempunyai keyakinan terhadap sesuatu topik, maka mereka lebih cenderung untuk menggunakan kaedah pengajaran yang berorientasikan prosedural. Ini menunjukkan tahap pengetahuan konseptual mereka rendah bagi topik matematik tersebut.

Jadual 4 Tahap pengetahuan konseptual guru bakal guru

Skor	Tahap pengetahuan konseptual	Bilangan responden
60 – 80	Tinggi	244 (77.0 %)
43 – 59	Sederhana	55 (17.3 %)
20 – 42	Rendah	7 (2.2 %)
10 - 19	Sangat Rendah	11 (3.5 %)

c. Min bagi item yang melibatkan operasi tambah, tolak, darab dan bahagi

Jadual 5 Nilai min bagi item yang melibatkan operasi tambah, tolak, darab dan bahagi

Operasi	Item	Min	Sisihan piawai
Tambah	10, 11, 12	3.32	0.75
Tolak	13, 14, 15	3.15	0.77
Darab	16, 17, 18, 19, 20	2.84	0.70
Bahagi	21, 22, 23, 24	2.73	0.74

Berdasarkan hasil analisis juga, nilai min bagi item-item yang melibatkan operasi tambah, tolak, darab dan bahagi mendapati, operasi tambah (3.32) memperoleh nilai min yang paling tinggi berbanding dengan min bagi item yang melibatkan operasi-operasi lain. Ini diikuti dengan min bagi operasi tolak (3.15) dan min bagi operasi darab (2.84). Min bagi item yang melibatkan operasi bahagi (2.73) pula didapati memperoleh nilai min yang terendah di antara empat operasi tersebut (Jadual 5).

Dapatan ini selari dengan dapatan Isiksal dan Cakiroglu (2007) yang menyatakan menyelesaikan masalah yang melibatkan operasi bahagi merupakan pengetahuan yang paling sukar dalam pecahan. Selain itu, pemahaman dan pengetahuan mereka dalam operasi bahagi bagi nombor pecahan adalah sangat terhad. Ini mungkin disebabkan oleh pengetahuan matematik bakal guru yang masih rendah. Kenyataan ini disokong

oleh Turnuklu dan Yesildere (2007) yang menyatakan pengetahuan matematik bakal guru dalam kajian mereka tidak mencukupi.

Bagi item yang melibatkan operasi tambah dan operasi tolak, dapatan kajian mendapati responden kajian mempunyai kefahaman prarelasional berhubung dengan konsep penambahan dan penolakan pecahan yang mempunyai penyebut yang sama. Kefahaman prarelasional bermaksud kefahaman yang berada antara kefahaman instrumental dan kefahaman relasional. Mereka telah memberi alasan yang tepat kepada petua yang digunakan dengan melakarkan rajah untuk mewakilinya. Namun terdapat juga responden yang didapati mempunyai kefahaman instrumental. Kefahaman instrumental di mana mereka tidak dapat memberi alasan yang tepat dan menganggap langkah “menambah pengangka dengan pengangka dan menyamakan penyebut” dan “menolak pengangka dengan pengangka dan menyamakan penyebut” sebagai petua atau kaedah yang perlu diketahui. Keadaan ini mungkin disebabkan oleh amalan pengajaran yang berasaskan kaedah hafalan dan latih tubi. Ini disokong oleh kajian Ball (1988), yang menyatakan guru baru lebih banyak bergantung kepada rumus dan petua yang dihafal tanpa memahami konsep di sebaliknya.

Selain itu, bagi konsep penambahan dan penolakan pecahan yang tidak sama penyebutnya, kebanyakan daripada responden menggunakan petua, iaitu “menambah atau menolak pengangka dengan pengangka dan menyamakan penyebut”. Mereka tidak dapat mengemukakan alasan yang konkrit untuk memberi alasan kepada petua yang digunakan, dan mereka hanya melakar rajah atau model berdasarkan item yang diberikan. Dapatan ini didapati selari dengan dapatan kajian oleh Omar (1994) dan Tirosh et al. (2000). Kajian Omar (1994) terhadap guru matematik berpengalaman di Kelantan mendapati bahawa, 8 daripada 17 orang peserta kajian tidak dapat memberi penerangan yang bermakna bagi ungkapan $\frac{2}{3} + \frac{1}{6}$. Mereka menyelesaikan masalah tersebut dengan menggunakan petua penambahan pecahan tanpa dapat memberi sebarang alasan. Begitu juga dengan dapatan kajian Tirosh et al. (2000), di mana sebahagian besar daripada 14 orang guru matematik baru tidak dapat menerangkan kenapa penambahan pecahan tidak boleh dilakukan dengan cara “(Pengangka + Pengangka)/ (Penyebut + Penyebut)”. Sebaliknya, mereka mengatakan item tersebut tidak sepatutnya ditanya dan terdapat beberapa petua dalam konsep pecahan yang sering digunakan. Walaupun petua ini nampak pelik, tapi kita perlu menggunakannya. Semua petua tersebut perlu di terima dan kita hanya perlu menggunakannya seperti mana sedia ada, dan kita tidak perlu mempersoal bagaimana petua tersebut diperolehi atau perlu bimbang tentangnya.

Bagi konsep pendaraban pecahan, didapati hanya sebilangan kecil sahaja daripada responden yang telah memberi alasan yang tepat dan tidak bergantung kepada petua semata-mata. Bagi pendaraban pecahan dengan nombor bulat, responden menggunakan konsep “daripada”, iaitu $\frac{1}{8} \times 24 = \frac{1}{8}$ daripada $24 = 24 \div 8$. Manakala terdapat juga responden yang menggunakan “kaedah pemansuhan” dan “kaedah darab dan bahagi”, tanpa dapat menerangkan proses yang berlaku di sebaliknya. Konsep pendaraban pecahan berkait rapat dengan konsep pendaraban nombor bulat. Jika seseorang tidak memahami konsep pendaraban nombor bulat, sukar baginya untuk menghuraikan konsep pendaraban pecahan. Konsep pendaraban nombor bulat, seperti

“konsep penambahan berulang” dan “konsep daripada” amat sesuai digunakan untuk memberi makna kepada pendaraban pecahan. Oleh itu, terdapat juga responden yang menggunakan rajah atau model yang sesuai sebagai bantuan.

Seterusnya bagi konsep pembahagian pecahan, didapati hanya sebilangan kecil sahaja daripada responden yang telah memberikan alasan yang tepat dan tidak bergantung kepada petua semata-mata. Bagi konsep pembahagian pecahan, kebanyakan responden menggunakan kaedah salingan iaitu menukarkan operasi bahagi kepada operasi darab dan seterusnya menggunakan “kaedah pemansuhan” dan “kaedah darab dan bahagi”, tanpa dapat menerangkan proses yang berlaku di sebaliknya. Dapatan ini selari dengan kajian yang dilakukan oleh De Castro (2004) yang juga kajiannya berfokus kepada topik pecahan. Kajiannya yang juga melibatkan bakal guru sebagai responden kajian mendapati kebanyakan responden mampu untuk menyelesaikan dan membincangkan langkah demi langkah cara penyelesaian bagi setiap masalah yang diberikan. Namun didapati mereka tidak mampu memberi alasan tentang mengapa dan bagaimana ia dilakukan. Hanya lima (45 %) untuk operasi darab dan dua (18 %) dari sebelas untuk operasi bahagi mampu untuk memberikan alasan. Namun alasan yang diberikan juga agak lemah.

Kesimpulan

Berdasarkan dapatan kajian ini dapatlah disimpulkan bahawa pengetahuan konseptual guru perkhidmatan dalam kajian ini adalah pada tahap baik dan operasi tambah merupakan operasi yang paling baik dapat diselesaikan oleh mereka. Namun, bagi operasi yang melibatkan pendaraban dan pembahagian pecahan, didapati responden hanya dapat menggunakan petua sahaja tanpa dapat memberikan alasan yang jelas.

Rujukan

- Ambrose, R. (2004). Integrating change in prospective elementary school teachers' orientations to mathematics teaching by building on beliefs. *Journal of Mathematics Teacher Education* 7(2): 91-119.
- Ball, D.L. (1988). Knowledge and reasoning in mathematical pedagogy: Examining what prospective teachers bring to teacher education. Unpublished doctoral dissertation. Michigan State University.
- Conference Board of Mathematical Sciences (CBMS). (2001). *The Mathematical Education of Teachers*. Providence RI and Washington DC: American Mathematical Society and Mathematical Association of America.
- Clarke, D. (2006). Fraction as Division: The Forgotten notion? *Australian Primary Mathematics Classroom (APMS)* 11(3): 4-11.
- De Castro, B. (2004). Pre-Service Teachers' Mathematical Reasoning as an Imperative for Codified Conceptual Pedagogy in Algebra: A Case Study in Teacher Education. *Asia Pacific Education* 2004 5(2): 157-166.
- Faulkenberry, E.E.D. (2003). Secondary mathematics pre service teachers' conceptions of rational numbers. Unpublished Doctoral Dissertation, Oklahoma State

- University, Oklahoma.
- Huang, T.W, Liu, S.T & Lin, C.Y. (2009). Preservice teachers' mathematical knowledge of fractions. *Research in Higher Education Journal* 5: 1-8.
- Isiksal, M. & Cakiroglu, E. (2007). Pre-Service Teachers' Representations of Division of Fractions. Working Group 12. Proceedings of the Fifth Congress of the European Society for Research in Mathematics Education.
- Kahle, D. K. B. (2008). How elementary school teachers' mathematical self-efficacy and mathematics teaching self-efficacy relate to conceptually and procedurally oriented teaching practices. Unpublished PhD Thesis. The Ohio State University.
- Kajander, A. (2010). Elementary mathematics teacher preparation in an era of reform: the development and assessment of mathematics for teaching. *Canadian Journal of Education* 33(1): 228-255.
- Kementerian Pelajaran Malaysia (KPM). (2011a). Kurikulum Standard Sekolah Rendah (KSSR) Matematik Tahun 2.
- Ma, L. (1999). Knowing and teaching elementary mathematics: Teachers' understanding of fundamental mathematics in China and the United States. Mahwah, N.J.: Lawrence Erlbaum Associates.
- McLaren, K. L. (2005). The Influence of Instructional Model on the Conceptual Understanding of Preservice Elementary Teachers. Unpublished PhD Thesis. University of Maryland.
- Newton, K. J. (2008). An Extensive Analysis of Preservice Elementary Teachers' Knowledge of Fractions. *American Educational Research Journal* 45(4): 1080-1110.
- Noorashikin Ibrahim. (2003). Pedagogical content knowledge of mathematics teacher in algebra. Projek Sarjana. Universiti Kebangsaan Malaysia.
- Nor Hasnida Che Ghazali & Effandi Zakaria. (2011). Students' Procedural and Conceptual Understanding of Mathematics. *Australian Journal of Basic and Applied Sciences* 5(7): 684-691.
- Noor Shah Saad. (1993). Kajian Prestasi Guru Terlatih Sekolah Rendah Wilayah Persekutuan dalam kemahiran asas matematik. Prosiding Persidangan Kebangsaan Matematik ke-2 Maktab Perguruan Malaysia 1993.
- Noraini Idris. (2005). Pedagogi dalam Pendidikan Matematik. Kuala Lumpur: Utusan Publications and Distributors Sdn. Bhd.
- Norasliza Hassan & Zaleha Ismail. (2008). Pengetahuan pedagogi kandungan bakal guru matematik sekolah menengah. Prosiding Seminar Kebangsaan Pendidikan Sains dan Matematik 11-12 Oktober 2008.
- Norliza Zaini. (2005). Pemahaman Konseptual Pecahan dalam kalangan bakal guru maktab perguruan. Projek Sarjana. Universiti Kebangsaan Malaysia.
- National Research Council (NRC). (2001). Adding it up: Helping Children Learn Mathematics. J. Kilpatrick, J. Swafford, & B. Findell (pnyt.). Mathematics Learning Study Committee, Center for Education, Division of Behavioral and Social Sciences and Education. Washington, DC: National Academy Press.

- Nyaumwe, L. (2004). The impact of full time student teaching on preservice teachers' conceptions of mathematics teaching and learning. *Mathematics Teacher Education and Development* 6: 23-36.
- Omar Hamat. (1994). Gaya dan amalan pengajaran Matematik peserta kursus KSPK di MPKB. *Jurnal Pendidikan Matematik & Sains* 1: 51-56.
- Proulx, J. (2007). Addressing the issue of the mathematical knowledge of secondary mathematics teachers. *Proceedings of the 31st Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education*, vol. 4, hlm. 89-96. Seoul, the Republic of Korea: Seoul National University.
- Stacey, K., Helme, S., Steinle, V., Baturo, A., Irwin, K. & Bana, J. (2001). Preservice teachers' knowledge of difficulties in decimal numeration. *Journal of Mathematics Teacher Education* 4(3): 205-225.
- Tengku Zawawi Tengku Zainal, Ramlee Mustapha & Abdul Razak Habib. (2009). Pengetahuan Pedagogi Isi Kandungan Guru Matematik bagi Tajuk Pecahan: Kajian Kes di Sekolah Rendah. *Jurnal Pendidikan Malaysia* 34(1): 131 – 153.
- Tirosh, D. (2000). Enhancing prospective teachers' knowledge of children conceptions: The case of division of fractions. *Journal for Research in Mathematics Education* 30(1): 5-25.
- Turnuklu, E. B. & Yesildere, S. (2007). The Pedagogical Content Knowledge in Mathematics: Preservice Primary Mathematics Teachers' Perspectives in Turkey. *IUMPST: The Journal 1 (Content Knowledge)*
www.k-12prep.math.ttu.edu [13 Disember 2011].
- Wilson, S., Floden, R. & Ferrini-Mundy, J. (2001). Teacher preparation research: Current knowledge, gaps, and recommendations. A research report prepared for the U.S. Department of Education. University of Washington, Center for the Study of Teaching and Policy. Seattle.