InjET
International Journal of Education and Training
http://www.injet.upm.edu.my

Analisis Kesalahan dalam Menyelesaikan Operasi Penambahan dan Penolakan Pecahan dalam Kalangan Murid Tahun Empat

Yusri Abdullah, Rosnaini Mahmud*, Habibah Ab. Jalil & Shaffe Mohd Daud

Jabatan Asas Pendidikan, Fakulti Pengajian Pendidikan, Universiti Putra Malaysia, 43400, UPM, Serdang, Selangor Darul Ehsan, Malaysia

ABSTRAK

Artikel ini bertujuan untuk melaporkan jenis kesalahan yang dilakukan oleh murid tahun 4 semasa menyelesaikan masalah penambahan dan penolakan pecahan. Bagi tujuan tersebut, analisis jalan kerja dan jawapan murid bagi empat jenis masalah pecahan akan dibincangkan. Dapatan kajian mengenal pasti bahawa kesalahan miskonsepsi merupakan kesalahan yang paling kerap dilakukan oleh murid terutamanya dalam operasi penolakan pecahan berbeza penyebut (70%) dan dalam operasi penambahan pecahan berbeza penyebut (60%). Peratusan kesalahan miskonsepsi yang tinggi menunjukkan bahawa murid tidak menguasai konsep asas pecahan dan mereka cenderung untuk menggunakan konsep operasi nombor bulat dalam melaksanakan operasi penambahan dan penolakan pecahan.

Kata Kunci: Analisis kesalahan, pecahan, miskonsepsi

Abstract

This article aims to report on the types of errors made by Year 4 students while solving problems of addition and subtraction of fractions. For this purpose, the analysis of students' work and solution for the four types of fraction problems will be discussed. Findings show that the misconception error was the most frequent mistake made by students, particularly in the subtraction of fractions with different denominator (70%) and in the addition of fraction with different denominator (60%). A high percentage of misconception error shows that students did not master the basic concepts of fractions and they tended to use the operation of whole number concept in carrying out the operations of addition and subtraction of fractions.

Keywords: Analysis errors, fraction, misconception

PENGENALAN

Pecahan merupakan antara topik matematik yang tidak digemari oleh sebahagian besar murid sekolah. Hal ini boleh dikenal pasti melalui dapatan kajian-kajian lepas yang merumuskan bahawa ramai murid menghadapi kesukaran menyelesaikan masalah matematik yang melibatkan pecahan (Morge, 2011; Clarke, Roche & Mitchell, 2007; Taylor & Groff, 1994; Behr, Harel, Post, & Lesh, 1993). Situasi yang sama ditunjukkan oleh murid di Malaysia (Idris & Narayanan, 2011; Razak, Noordin, Dollah, & Alias, 2011; Samah et al., 2011; Tengku Zainal, Mustapha, & Habib, 2009). Satu isu kritikal berkenaan kegagalan murid menguasai topik pecahan ialah walaupun topik pecahan telah diajar di sekolah rendah, mereka masih lagi menghadapi kesukaran menyelesaikan masalah pecahan pada peringkat menengah (Idris & Narayanan, 2011). Hal ini mengesahkan bahawa pecahan merupakan antara topik matematik yang sukar dipelajari pada pelbagai peringkat pengajian (Aksu, 1997; Behr et al., 1983; Newstead & Murray, 1998; Clarke, Roche & Mitchell, 2007).

* Corresponding author: rosnaini@upm.edu.my
eISSN: 2462-2079 © Universiti Putra Malaysia Press

Pecahan merupakan konsep matematik yang abstrak kepada murid sekolah rendah selepas mereka mempelajari konsep nombor bulat (Booker, 1996). Topik ini merangkumi lima konstruk matematik yang saling berkaitan antara satu sama lain iaitu konsep sebahagian daripada penuh, pengukuran, operasi, perkadaran dan juga nisbah (Kieren, 1976; Booker, 1996). Setiap konstruk menerangkan aspek yang berbeza dalam pecahan, oleh itu sekiranya murid ingin membina skema atau pengetahuan yang komprehensif tentang pecahan, mereka perlu memahami kesemua lima konstruk matematik yang dimaksudkan (Behr et al., 1993).

Kajian mendapati topik pecahan merupakan prasyarat untuk memahami topik perpuluhan, nisbah, perkadaran dan juga topik peratus (Booker, 1996). Selain itu, topik pecahan juga dikenal pasti sebagai peramal kejayaan murid menguasai topik algebra dan juga operasi matematik yang melibatkan pemikiran tahap tinggi (Siegler et. al, 2012). Dalam sukatan mata pelajaran matematik bagi murid tahun empat di sekolah-sekolah rendah di Malaysia, kemahiran dalam konsep dan operasi pecahan adalah penting bagi memahami topik Nombor Perpuluhan dan topik Masa dan Waktu (Wan Ngah, Lean, & Fakir Mohd, 2011). Justeru, sekiranya murid tidak menguasai topik pecahan, maka murid akan menghadapi kesukaran untuk memahami dua topik yang disebutkan.

Seperti mana topik-topik matematik yang lain, topik pecahan juga memerlukan murid menguasai konsep pecahan (pengetahuan konseptual) dan prosedur melaksanakan operasi pecahan (pengetahuan prosedural). Pengetahuan konseptual adalah merujuk kepada pengetahuan dan pemahaman murid tentang fakta, konsep dan prinsip bagi domain spesifik pecahan, contohnya menggambarkan pecahan $\frac{1}{2}$ apabila diberikan perkataan “satu daripada dua bahagian”. Pengetahuan prosedural pula memfokuskan kepada strategi atau prosedur menyelesaikan masalah, contohnya strategi murid menukar pecahan tidak setara kepada pecahan setara, sebelum mereka menjalankan operasi penambahan atau penolakan. Bagi melaksanakan prosedur pecahan, pengetahuan konseptual memainkan peranan yang sangat penting (Siegler, Thompson, & Schneider, 2011, Hallet, Nunes & Bryant, 2010; Vamvakoussi & Vosniadou, 2010).

Miskonsepsi Pecahan

Kajian yang memberi tumpuan kepada jenis kesalahan yang dilakukan oleh murid semasa menyelesaikan masalah pecahan mendapati sebahagian besar kesalahan yang dilakukan adalah kesalahan sistematik, iaitu berbentuk miskonsepsi pecahan (Azizan & Ibrahim, 2012; Clarke & Roche, 2009; Idris & Narayanan, 2011; Razak et al., 2011; Tengku Zainal et al., 2009), selain daripada kesalahan cuai dan rawak (Idris & Narayanan, 2011). Antara contoh miskonsepsi pecahan yang dikenal pasti oleh kajian-kajian terdahulu ialah; (a) menambahkan penyebut dengan penyebut, pengangka dengan pengangka semasa proses penambahan pecahan (Behr et. al, 1993; Tengku Zainal et al., 2009; Brown & Quinn, 2006), (b) murid menggunakan konsep nombor bulat yang salah apabila memahami pecahan, contohnya murid menjawab $\frac{1}{2}$ adalah lebih kecil daripada $\frac{1}{3}$ kerana mereka membandingkan nombor 2 adalah lebih kecil daripada nombor 3 (Razak et. al, 2011; Azizan & Ibrahim, 2012), dan (c) membentuk analogi yang salah semasa menambah dan menolak pecahan kerana mereka menganggap konsep penambahan dan penolakan pecahan adalah sama dengan konsep pendaraban pecahan (Vinner, Hershkowitz & Bruckheimer, 1981; Yusof & Malone, 2003).

Dalam kurikulum matematik peringkat rendah, murid telah menghabiskan masa yang lama untuk mempelajari konsep nombor bulat. Oleh itu, mereka cenderung untuk menggunakan konsep nombor bulat semasa menyelesaikan operasi pecahan (McNulty, Editor, & Morge, 2011). Hal ini menerangkan mengapa murid sering kali menganggap pecahan sebagai dua nombor bulat yang terpisah dan bukannya satu kuantiti yang membentuk satu pecahan (Carpenter, Coburn, Reys & Wilson, 1976; Behr et al, 1983). Selain itu, kajian juga mendapati, maksud, model dan simbol yang biasa digunakan oleh murid semasa menyelesaikan operasi nombor bulat akan menganggu murid untuk memahami konsep pecahan (Lamon, 1999). Dalam konteks menyelesaikan masalah pecahan, kegagalan murid menguasai konsep asas pecahan (pengetahuan konseptual) akan memberikan kesan terhadap prestasi mereka dalam melaksanakan operasi penambahan dan penolakan pecahan (pengetahuan prosedural).

Pengajaran Pecahan

Selain daripada miskonsepsi pecahan, faktor intruksi atau pengajaran telah dikenal pasti sebagai penyumbang kepada kegagalan murid memahami konsep pecahan (Behr, Harel, Post, & Lesh, 1993; Lamon, 1999, Aksu, 1997). Canterburry (2007) mendapati pengajaran pecahan secara tradisional lebih memfokuskan kepada pengetahuan prosedural daripada memastikan murid betul-betul memahami konsep pecahan. Murid yang dibiasakan dengan cara ini cenderung untuk menyelesaikan masalah pecahan dengan jalan pintas iaitu menggunakan perwakilan simbolik. Misalnya mereka lebih suka mencari kata kunci daripada melukis gambar pecahan dan mereka tidak akan melukis gambarajah, sekiranya soalan tidak menyatakan mereka perlu berbuat demikian (Pal, 2014).

Charalambous, Delaney, Hsu, & Mesa (2010) merumuskan bahawa terdapat empat jenis pengajaran yang menyebabkan murid mengalami kesukaran memahami pecahan, iaitu (a) guru gagal membina pengetahuan baru daripada pengetahuan terdahulu murid, (b) pengajaran yang tertumpu kepada hafalan atau latih tubi operasi pecahan daripada memastikan murid memahami konsep pecahan, (c) guru memperkenalkan simbol atau algoritma sebelum memastikan murid memahami pelbagai aspek pecahan yang berbeza antara satu sama lain, dan (d) pengajaran yang hanya memfokuskan kepada konsep sebahagian daripada penuh. Fenomena yang sama turut dikenal pasti dalam kajian berkenaan pecahan di Malaysia. Antara yang paling utama ialah pengajaran dan pembelajaran (P&P) pecahan lebih menggalakkan murid untuk menghafal peraturan melaksanakan operasi pecahan dengan melakukan latih tubi masalah pecahan, tanpa memastikan murid telah menguasai sepenuhnya konsep asas pecahan (Razak et al., 2011).

Kajian terdahulu berkenaan kelemahan murid menguasai pecahan menyimpulkan bahawa tidak semua murid yang berjaya melaksanakan algoritma penyelesaian masalah pecahan, memahami maksud yang ditunjukkan oleh algoritma tersebut (Aksu, 1997; Mick & Snicrope, 1989; Wearne-Hiebert & Hiebert, 1983). Keadaan ini dibuktikan melalui kajian Aksu (1997) yang mendapati murid keliru untuk menyelesaikan masalah pecahan berayat, walaupun mereka mampu menyelesaikan operasi pecahan tersebut jika diberikan format soalan secara terus (*soalan aneka pilihan*). Hal ini menunjukkan bahawa murid menumpukan kepada hafalan peraturan operasi pecahan tanpa menganalisis masalah yang terkandung di dalam soalan pecahan yang diberikan.

Dalam konteks menyelesaikan masalah matematik berayat, murid yang dibiasakan dengan latih tubi sering kali menggunakan satu idea untuk menyelesaikan masalah. (Schloeglmann, 2004; Schoenfeld, 1989). Keadaan ini berpunca daripada kebiasaan mereka diberikan latihan menjawab soalan ujian atau peperiksaan yang piawai yang berbentuk soalan rutin. Justeru, apabila mereka diberikan masalah matematik yang mengandungi pelbagai konsep dan langkah penyelesaian, mereka akan mengalami kesukaran untuk menggabungkan konsep dan prosedur untuk membina jalan penyelesaian yang baru (Lesh & Zawojewski, 1992; Kow & Yeo, 2004).

Analisis Kesalahan Pecahan

Bagi menentukan prestasi murid melaksanakan proses penyelesaian masalah, analisis kesalahan murid boleh dijalankan terhadap jalan kerja dan jawapan yang ditunjukkan bagi masalah matematik yang diberikan. Ashlock (2002) mendapati kesalahan murid semasa menyelesaikan masalah matematik bukan berlaku secara tidak sengaja, tetapi berpunca daripada kebiasaan murid menggunakan strategi penyelesaian masalah yang biasa diamalkan di dalam P&P Matematik. Maksudnya, murid sering kali mengulang pola dan inferensi daripada pengajaran guru, dan mereka tidak boleh menyesuaikan pengetahuan dengan pengajaran yang disampaikan (Sarwadi & Sahrill, 2014).

Menurut Radatz (1980) analisis kesalahan murid akan mendedahkan jenis kesalahan yang mereka lakukan dalam proses penyelesaian masalah. Selain itu, analisis ini boleh memberikan maklumat yang berguna kepada guru untuk memahami sikap murid terhadap penyelesaian masalah matematik yang melibatkan kesanggupan dan ketabahan menyelesaikan masalah (Radatz, 1980), dan juga kesalahan murid yang disebabkan oleh kesukaran bahasa (Azizan & Ibrahim, 2012; Idris & Narayanan, 2011; Razak et al., 2011; Yusof & Malone, 2003).

Berpandukan kepada kajian literatur dan dapatan daripada kajian terdahulu, objektif kajian ini adalah seperti berikut.

1. Menentukan jenis kesalahan yang dilakukan oleh murid semasa menyelesaikan masalah pecahan.
2. Memperincikan jenis kesalahan miskonsepsi bagi setiap masalah pecahan.

METODOLOGI

Kajian ini melibatkan seramai 30 murid tahun empat sekolah kebangsaan di kawasan Seri Kembangan, Selangor. Murid yang terlibat merupakan murid berprestasi sederhana dan telah dikenal pasti tidak mempunyai masalah dalam pembacaan. Empat jenis masalah pecahan telah disampaikan kepada murid yang melibatkan operasi penambahan dan operasi penolakan pecahan dalam dua bentuk iaitu dua pecahan yang mempunyai penyebut yang sama dan dua pecahan yang mempunyai penyebut yang berbeza (Appendik 1). Soalan pecahan tersebut diadaptasi daripada buku teks matematik tahun empat (Wan Ngah et al., 2011) dan telah disahkan sesuai untuk digunakan oleh dua orang pakar dalam bidang pendidikan matematik. Analisis kesalahan yang dijalankan ke atas jalan kerja dan jawapan murid adalah merujuk kepada kajian Idris dan Narayanan (2011) yang menumpukan kepada tiga jenis kesalahan iaitu, (a) kesalahan miskonsepsi, (b) kesalahan cuai, dan (c) kesalahan rawak.

DAPATAN KAJIAN

Dapatan kajian ini akan dibentangkan berdasarkan dua aspek iaitu jenis kesalahan dan perincian jenis kesalahan miskonsepsi.

1. Jenis Kesalahan

Masalah pecahan yang diberikan kepada murid merupakan masalah yang melibatkan operasi penambahan dan penolakan bagi dua jenis pecahan iaitu, (i) pecahan yang mempunyai penyebut yang sama, dan (ii) penyebut yang mempunyai penyebut yang berbeza. Dapatan kajian ini mendapati murid kurang melakukan kesalahan dalam operasi penambahan dan penolakan pecahan bagi pecahan yang mempunyai penyebut yang sama. Jadual 1 menunjukkan, tiada kesalahan tertinggi ditunjukkan pada soalan penolakan pecahan (43.33%) dan pada soalan penambahan pecahan (33.33%). Dalam masa yang sama, kajian ini mendapati, tiada kesalahan terendah dikenal pasti pada soalan penolakan pecahan berbeza penyebut (6.7%) dan pada soalan penambahan pecahan sama penyebut (10%).

Secara keseluruhannya, kesalahan miskonsepsi merupakan kesalahan yang paling kerap dilakukan oleh murid. Keadaan ini dikenal pasti pada semua soalan yang diberikan dengan soalan penolakan pecahan berbeza penyebut (70%) dan soalan penambahan berbeza penyebut (60%) yang merupakan kesalahan miskonsepsi tertinggi. Kesalahan kecuaian tertinggi dikenal pasti pada soalan penambahan sama penyebut (26.67%), manakala kesalahan rawak tertinggi pula dikenal pasti pada soalan penolakan pecahan sama penyebut (13.33%). Dapatan kajian ini menunjukkan murid menghadapi masalah menyelesaikan masalah pecahan yang berbeza penyebut, kerana sebahagian besar murid gagal melaksanakan proses menyamakan penyebut dengan betul.

JADUAL 1:
Analisis Kesalahan Pecahan (*N*=30)

Masalah	Kesalahan			Tiada Kesalahan
	Sistematik (miskonsepsi)	Kecuaian	Rawak	
	f (%)	*f* (%)	*f* (%)	*f* (%)
1	14 (46.7%)	2 (6.7%)	4 (13.33%)	10 (33.33%)
2	14 (46.7%)	3 (10%)	3 (10%)	13 (43.33%)
3	18 (60%)	8 (26.67%)	4 (13.33%)	2 (6.7%)
4	21 (70%)	1 (3.33%)	5 (16.67%)	3 (10%)

2. Perincian Jenis Kesalahan Miskonsepsi

Perincian kepada kesalahan miskonsepsi pecahan (Jadual 2) menunjukkan bagi soalan penambahan pecahan pertama, miskonsepi tertinggi adalah murid menggunakan konsep penambahan nombor bulat, iaitu menambah penyebut dengan penyebut, dan menambah pengangka dengan pengangka (71.4%). Seterusnya, murid juga dikenal pasti menggunakan operasi yang salah, iaitu melaksanakan operasi tolak, dan dalam masa yang sama mereka menggunakan konsep penolakan operasi nombor bulat dengan cara menterbalikkan susunan pecahan (14.29%). Terdapat juga murid yang menggunakan konsep yang sama, iaitu melaksanakan operasi tolak, tetapi dengan cara menolak penyebut dengan penyebut dan pengangka dengan pengangka (14.29%).

Analisis kesalahan miskonsepsi bagi soalan penolakan pecahan (soalan ke-2) menunjukkan bahawa terdapat dua jenis kesalahan yang dilakukan iaitu (a) menggunakan konsep penolakan nombor bulat, iaitu menolak penyebut dengan penyebut, dan menolak pengangka dengan pengangka (40%), dan (b) menggunakan operasi yang salah, iaitu penambahan pecahan berkonsepkan operasi penambahan nombor bulat (14.29%). Bagi soalan penambahan pecahan yang seterusnya (soalan ke-3), kesalahan tertinggi ialah murid tidak menyamakan penyebut tetapi melaksanakan penambahan secara terus, iaitu berkonsepkan kepada penambahan nombor bulat dengan cara menambahkan penyebut dengan penyebut dan pengangka dengan pengangka (72.22%). Terdapat juga murid yang cuba untuk menyamakan penyebut, tetapi mereka hanya menyamakan penyebut dengan mendarabkannya dengan satu nombor bulat, tetapi dalam masa yang sama, mereka tidak melakukan pendaraban pada pengangka (16.67%). Analisis kesalahan bagi soalan tersebut juga mendapati murid menggunakan konsep pendaraban pecahan (darab silang), tetapi hanya menyamakan penyebut dan tidak pada pengangka (15.38%).

Bagi soalan terakhir, iaitu soalan penolakan pecahan berbeza penyebut (soalan ke-4) terdapat 5 jenis kesalahan miskonsepsi yang dikenal pasti mengikut aturan tertinggi ialah (a) menyamakan penyebut, tetapi tidak mendarabkan pengangka (33.33%) (b) menggunakan operasi yang salah dan berkonsepkan penambahan nombor bulat iaitu menambah penyebut dengan penyebut, dan menambahkan pengangka dengan pengangka (23.81%), (c) menggunakan konsep penolakan nombor bulat, iaitu menolak penyebut dengan penyebut, tetapi menolak pengangka dengan pengangka secara terbalik (19.05%), (d) menggunakan konsep darab silang hanya untuk menyamakan penyebut dan pengangka, tetapi tidak melaksanakan operasi (14.29%), dan (e) menggunakan operasi yang salah iaitu menolakkan penyebut dengan penyebut, tetapi menambahkan pengangka dengan pengangka (6.67%).

JADUAL 2:
Perincian Analisis Kesalahan Miskonsepsi (*N*=30)

Masalah	Jenis Miskonsepsi	*f* *(%)*
1	a. Menggunakan konsep penambahan nombor bulat, iaitu menambah penyebut dengan penyebut, dan menambah pengangka dengan pengangka, contoh:- $\frac{1}{5}+\frac{3}{5}=\frac{4}{10}$	10 (71.4%)
	b. Salah operasi, menggunakan operasi tolak, dan mengggunakan konsep penolakan nombor bulat (terbalikkan susunan pecahan) $\frac{1}{5}-\frac{3}{5}=\frac{2}{5}\ \frac{(3-1)}{5}$	2 (14.29%)
	c. Salah operasi, menggunakan operasi tolak, dan guna konsep penolakan nombor bulat (terbalikkan susunan pecahan) serta tolakkan penyebut dengan penyebut, pengangka dengan pengangka $\frac{1}{5}-\frac{3}{5}=\frac{2}{0}\ \frac{(3-1)}{(5-5)}$	2 (14.29%)
2	a. Menggunakan konsep penolakan nombor bulat, iaitu menolak penyebut dengan penyebut, dan menolak pengangka dengan pengangka, contoh:- $\frac{7}{10}-\frac{3}{10}=\frac{4}{0}\ \frac{(7-3)}{(10-10)}$	12 (40%)
	b. Salah operasi, menggunakan operasi tambah, dan guna konsep penambahan nombor bulat $\frac{7}{10}+\frac{3}{10}=\frac{10}{20}$	2 (14.29%

3	a. Tidak menyamakan penyebut, membuat operasi penambahan seperti operasi nombor bulat:- $\frac{1}{3}+\frac{1}{6}=\frac{2}{9}$	13 (72.22%)
	b. Menyamakan penyebut, tetapi tidak mendarabkan pengangka:- $\frac{1}{3}+\frac{1}{6}$ $\frac{1}{3\text{ x}2}+\frac{1}{6}=\frac{2}{6}$	3 (16.67%)
	c. Menggunakan konsep darab silang:- $\frac{1}{3}+\frac{1}{6}=\frac{1+1}{18}=\frac{2}{18}$	2 (15.38%)
4	a. Menggunakan konsep penolakan nombor bulat, iaitu menolak penyebut dengan penyebut, tetapi menolak pengangka dengan pengangka secara terbalik, contoh:- $\frac{3}{4}-\frac{2}{8}=\frac{(3-2)}{(8-4)}=\frac{1}{4}$	4 (19.05%)
	b. Menyamakan penyebut, tetapi tidak mendarabkan pengangka:- $\frac{3}{4}-\frac{2}{8}=\frac{3}{(4\text{ x }2)}-\frac{2}{(8\text{ x }1)}=\frac{1}{8}$	7 (33.33%)
	c. Salah operasi, menolakan penyebut dengan penyebut, tetapi menambahkan penngangka dengan pengangka $\frac{3}{4}-\frac{2}{8}=\frac{(3-2)}{(4+8)}=\frac{1}{12}$	2 (6.67%)
	d. Guna konsep darab silang untuk menyamakan penyebut dan pengangka, tetapi tidak melaksanakan operasi $\frac{3}{4}+\frac{2}{8}=\frac{(3\text{x}2)}{(4\text{x}8)}+\frac{(2\text{x}3)}{(8\text{x}4)}=\frac{6}{32}$	3 (14.29%)
	e. Salah operasi, menambah penyebut dengan penyebut, dan menambahkan penngangka dengan pengangka $\frac{3}{4}+\frac{2}{8}=\frac{5}{12}$	5 (23.81%)

PERBINCANGAN

Analisis kesalahan dan perincian jenis kesalahan miskonsepsi yang dikenal pasti menunjukkan kelemahan murid dalam menyelesaikan masalah pecahan ialah kelemahan mereka dalam pengetahuan konsep asas pecahan. Dapatan kajian ini bersamaan dengan dapatan kajian lepas (Azizan & Ibrahim, 2012; Idris & Narayanan, 2011; Razak et al., 2011; Sarwadi & Sahrill, 2014). Murid sering kali menggunakan konsep operasi nombor bulat semasa melaksanakan operasi pecahan. Hal ini disebabkan oleh mereka telah menghabiskan masa yang lama dengan operasi nombor bulat (McNulty et al., 2011) dan tidak dapat memahami konsep pecahan iaitu dua nombor yang terpisah tetapi merupakan satu bentuk pecahan tunggal ((Azizan & Ibrahim, 2012; Idris & Narayanan, 2011; Razak et al., 2011; Yusof & Malone, 2003). Keadaan ini boleh dilihat pada kesalahan murid memilih operasi yang tidak betul, tetapi masih melaksanakannya dengan konsep operasi nombor bulat (Jadual 2).

Perincian jenis kesalahan miskonsepsi menunjukkan bahawa murid lebih menumpukan kepada pengetahuan prosedural daripada pengetahuan konseptual pecahan. Fenomena yang sama telah dikenal pasti oleh kajian terdahulu (Canterburry, 2007; Lamon, 1997; Aksu, 1997; Behr et. al, 1993). Namun begitu, melaksanakan prosedur penambahan dan penolakan pecahan tanpa memahami konsep asas pecahan terutamanya konsep menyamakan penyebut akan hanya menghasilkan jawapan yang salah. Hal ini dibuktikan oleh ramai pengkaji, antaranya ialah Siegler, Thompson, dan Schneider (2011), Hallet, Nunes dan Bryant (2010), serta Vamvakoussi dan Vosniadou (2010). Murid yang melakukan operasi penambahan atau penolakan dengan menggunakan konsep darab silang menunjukkan bahawa mereka keliru dengan prosedur pendaraban yang tidak menggunakan konsep menyamakan penyebut (Hecht, Close & Santisi, 2003).

Dalam masa yang sama, kesalahan yang dikenal pasti menunjukkan bahawa murid menggunakan kemahiran hafalan peraturan, formula dan prosedur bagi menyelesaikan masalah pecahan. Keadaan ini disebabkan oleh kebiasaan mereka melakukan latih tubi soalan pecahan bagi memastikan mereka memperolehi jawapan yang betul. Hal ini adalah kesan instruksi atau pengajaran pecahan yang lebih memfokuskan kepada pengetahuan prosedural daripada memastikan murid memahami konsep asas pecahan dengan sebaiknya (Pal, 2014; Sarwadi & Sahrill, 2014). Dapatan kajian ini konsisten dengan dapatan kajian kajian Razak et. al (2011) yang turut mendapati guru lebih gemar menggalakkan murid untuk menghafal peraturan melaksanakan operasi pecahan dengan melakukan latih tubi masalah pecahan, dan tidak memastikan mereka memahami konsep pecahan.

Kesimpulannya, kesalahan miskonsepsi yang dikenal pasti adalah berpunca daripada kelemahan murid memahami konsep asas pecahan. Hal ini disumbangkan oleh pengalaman mereka menyelesaikan operasi nombor bulat dan mereka menggunakan konsep yang sama bagi menyelesaikan operasi pecahan. Namun begitu, tidak boleh dinafikan, topik pecahan adalah bersifat abstrak dan ini memberikan kesukaran kepada murid untuk memahami konsep pecahan. Hal ini bermaksud pengajaran pecahan tidak seharusnya menumpukan kepada pengetahuan prosedural kerana menggalakkan murid melaksanakan operasi pecahan tanpa mereka memahami konsep asas pecahan akan menyebabkan mereka gagal menyelesaikan masalah pecahan dan mereka juga tidak memahami proses penyelesaian masalah (Aksu, 1997; Mick & Snicrope, 1989; Wearne-Hiebert & Hiebert, 1983).

KESIMPULAN

Dapatan kajian yang dibincangkan menunjukkan bahawa murid tahun 4 menghadapi masalah dalam menyelesaikan operasi penambahan dan penolakan pecahan terutamanya bagi pecahan berbeza penyebut. Peratusan kesalahan miskonsepsi yang tinggi berbanding dengan kesalahan cuai dan kesalahan rawak bermaksud murid masih tidak menguasai konsep asas pecahan dan mereka keliru dengan konsep operasi nombor bulat semasa melaksanakan operasi pecahan. Sehubungan itu, penekanan kepada penguasaan pengetahuan konseptual pecahan perlu lebih diberi perhatian oleh para guru. Dalam masa yang sama, amalan latih tubi soalan pecahan perlu dikurangkan, kerana hal tersebut boleh menggalakkan murid menghafal formula dan peraturan operasi pecahan. Justeru, aktiviti menyelesaikan operasi pecahan secara kreatif perlu ditingkatkan dengan menggunakan pendekatan P&P yang bersesuaian.

RUJUKAN

Aksu, M. (1997). Student Performance in dealing with fractions. The Journal of Educational Research, 90(6),375-380.

Ashlock, R. B. (2002). Error patterns in computation: Using error patterns to improve instruction. New Jersey: Pearson Education.

Azizan, U., & Ibrahim, F. (2012). Misconceptions in Comparing Fractions among Primary School Pupils in Malaysia. International Journal of Social Science Tomorrow, 1(2).

Behr, M., Harel, G., Post, T. and Lesh, R. 1993. 'Rational Numbers: Towards A Symantic Analysis – Emphasis On The Operator Construct,' in T.P Conpenter, E. Fennema and T A Romberg (eds), Rational Numbers : An Integration of Research, Lawrence Erlbaum Associates, Hillsdale, NJ 13 – 47

Booker, G. (1996) Constructing mathematical conventions formed by the abstraction and generalization of earlier ideas: The development of initial fraction ideas. In Steff, L., Cobb, P. and Nesher, P. (Eds.,) Theories of Mathematics Learning (p. 381-395).
Hillsdale, NJ: Earlbaum

Brown, G., & Quinn, R. (2007). Fraction proficiency and success in algebra. Australian Mathematics Teacher, 63 (3), 23-30

Carpenter, T.P., Reys, R.E., Coburn, T.G. & Wilson, J.W. (1976). Using Research in Teaching: Notes from National Assessment: Addition and multiplication with fractions. The Arithmetic Teacher, February, 137 – 141.

Charalambous, C., Delaney, S., Hsu, A., & Mesa, V. (2010). The addition and subtraction of fractions in the textbooks of three countries: A comparative analysis. Mathematical Thinking and Learning, 12 (2), 117 - 151.

Clarke, D. M., & Roche, A. (2009). Students' fraction comparison strategies as a window into robust understanding and possible pointers for instruction. Educational Studies in Mathematics, 72(1), 127–138.

Hallett, D., Nunes, T., & Bryant, P. (2010). Individual differences in conceptual and procedural knowledge when learning fractions. Journal of Educational Psychology, 102, 395–406

Hecht, S., Close, L., & Santisi, M. (2003). Sources of individual differences in fraction skills. Journal of Experimental Child Psychology, 86, 277–30

Idris, N., & Narayanan, L. (2011). Error Patterns in Addition and Subtraction of Fractions among Form Two Students. Journal of Mathematics Education, 4(2), 35–54.

Kieren, T.E. (1976). On the mathematical, cognitive, and instructional foundations of rational numbers, in R.

Lesh (E d.), Number and Measurement: Papers from a Research Workshop ERIC/SMEAC, Columbus, OH, pp.101-144.
Kow, K., & Yeo, J. (2004). Secondary Students' Difficulties in Solving Non-Routine Problems, 1–30.
Lamon, S 1999, Teaching fractions and ratios for understanding: Essential content knowledge and instructional strategies for teachers, Lawrence Erlbaum, Mahwah, NJ.
Lesh, R. & Zawojewski, J.S. (1992). Problem solving. In Post, T. (Ed.,) Teaching Mathematics in Grades K-8. Research Based Methods (pp. 49-88). Allan and Bacon: Needham Heights
McNulty, C., Editor, T. P., & Morge, S. P. (2011). Family Connections: Helping Children Understand Fraction Concepts Using Various Contexts and Interpretations. Childhood Education, 87(4), 2011.
Mick, H. W. and Snicrope, R. (1989). Two meanings of fraction multiplication. School Science and Mathematics, 89(8), 632-639.
Morge, S. P. (2011). Family Connections : Helping Children Understand Fraction Concepts Using Various Contexts and Interpretations. Childhood Education, 87(4), 282–282.
Newstead, K. and Murray, H. (1998). Young students' constructions of fractions. In A. Olivier & K. Newstead (Eds.), Proceedings of the Twenty-second International Conference for the Psychology of Mathematics Education: Vol. 3. (pp. 295-302). Stellenbosch, South Africa
Pal, M. (2014). Making Conceptual Knowledge Connections to Clear Misconceptions in Fractions in Primary Classrooms. IOSR Journal of Research & Method in Education. 4(2), 12-18.
Radatz, H. (1980). Students' Errors in the Mathematical Learning Process: A Survey. For The Learning of Mathematics, 1(1), 16–20.
Razak, F., Noordin, N., Dollah, R., & Alias, R. (2011). How Do 13-Year-Olds in Malaysia Compare Proper Fractions? Journal of Asian Behavioral Studies, 1(3), 31–40.
Samah, N. A., Yahaya, N., & Ali, M. (2011). Personalized Learning Website on Topic of Fraction for Lower Secondary Students. Journal of edupres, 1(September), 135–144.
Sarwadi, R., & Sahrill, M. (2014). Understanding Students' Mathematical Errors and Misconceptions : The Case of Year 11 Repeating Students. Mathematics Education Trends and Research, 2014, 1–10.
Schloeglmann, W. (2004). Routines in Non-Routine Problem Solving Process. Psychology, 4, 161–168.
Schoenfeld, A. (1989). Explorations of students' mathematical beliefs and behavior. Journal for research in mathematics education, 20(4), 338–355.
Siegler, R. S., Duncan, G. J., Davis-Kean, P. E., Duckworth, K., Claessens, A., Engel, M., et al. (2012). Early predictors of high school mathematics achievement. Psychological Science, 23, 691–697.
Siegler, R.S., Thompson, C, A. and Schneider, M. (2011). An Integrated theory of whole number and fractions development. Cognitive Psychology
Taylor, P., & Groff, P. (1994). The future of fractions. International Journal of Mathematical Education in Science and Technology, 25(4), 549–561.
Tengku Zainal, T. Z., Mustapha, R., & Habib, A. R. (2009). Pengetahuan Pedagogi Isi Kandungan Guru Matematik bagi Tajuk Pecahan : Kajian Kes di Sekolah Rendah. Jurnal Pendidikan Malaysia, 34(1), 131–153.
Vamvakoussi, X. and Vosniadou, S. (2010) How many decimals are there between two fractions? Aspects of secondary school students' understanding of rational numbers and their notation. Cogn. Instr. 28, 181–209
Vinner, S., Hershkowitz, R., & Bruckheimer, M. (1981). Some cognitive factors as causes of mistakes in the addition of fractions. Journal for Research in Mathematics Education, 12, 70–76.
Wan Ngah, W. Y., Lean, L. G., & Fakir Mohd, R. (2011). Matematik Tahun 4 Sekolah Kebangsaan. Kuala Lumpur, Malaysia: Dewan Bahasa dan Pustaka.
Wearne-Hiebert, D. C. and Hiebert, J. (1983). Junior high school students' understanding of fractions. School Science and Mathematics, 83(2), 96-106.
Yusof, J., & Malone, J. A. (2003). Mathematical errors in fractions: A case of Bruneian Primary 5 pupils. In 26th Annual Conference of the Mathematics Education Research Group of Australasia, Jul 1, 2003, Deakin University, Geelong: Mathematics Education Research Group of Australasia Inc.

APPENDIK 1:
Masalah Pecahan

No.	Masalah Pecahan
1	Kumari membelanjakan $\frac{1}{5}$ daripada wangnya untuk membeli sebuah beg tangan dan $\frac{3}{5}$ daripada wangnya untuk membeli seutas rantai emas. Berapakah pecahan wang yang telah dibelanjakan?
2	Puan Midah membeli $\frac{7}{10}$ kilogram Kerang. Dia memasak $\frac{3}{10}$ kilogram daripada kerang itu. Berapakah pecahan bagi jumlah kerang yang tinggal?
3	Malek makan $\frac{1}{3}$ keping piza. Murni pula makan $\frac{1}{6}$ keping piza. Berapakah jumlah pecahan piza yang dimakan oleh mereka?
4	Maria membeli $\frac{3}{4}$ m kain. Dia menggunakan $\frac{2}{8}$ m daripada kain itu untuk membuat sehelai selimut. Berapa meter kainkah yang tinggal?