LIKHITAPRAJNA Jurnal Ilmiah, Volume 20, Nomor 2, September 2018
p-ISSN: 1410-8771, e-ISSN: 2580-4812

KONSTRUKSI BERPIKIR MENYELESAIKAN MASALAH OPERASI PECAHAN PADA MATEMATIKA KONTEKSTUAL DENGAN KERANGKA POLYA

Sri Rahayuningsih[1), Indria Kristiawan[2)]
[1,2)]FKIP Universitas Wisnuwardhana Malang
ning.rahayu.82@gmail.com[1)], indriakristiawan@gmail.com[2)]

ABSTRACT

The purpose of this study is to describe the construction of student thinking in solving contextual mathematical problems with a framework of patterns. The importance of constructing student thinking in learning contextual mathematics is so that mathematics learning does not lose meaning and is expected to improve mathematics teaching in schools. This study uses qualitative methods and the subjects in this study are selected based on the results of the solution, namely: students with the results of completion and answers correctly referred to as M1, students with incorrect results but answers are correct as M2, and students with correct completion and wrong answers as M3. The three subjects were asked to solve the problem of contextual mathematical fraction operations with a framework of patterns. Construction of thinking in solving fractions in contextual mathematics experienced by the subject is a construct based on mental structure. This is indicated by the existence of several activities, namely (i) solving questions based on prior knowledge (Action); (ii) reflect on the results of the settlement (Process); (iii) explain the outcome of the settlement and at the same time be able to give an example (Object); and (iv) design and complete mathematical models that have been formed by using actions, processes, objects, and other schemes of a problem related to fractions (Scheme).

Keywords: *construction thinking, problem solving, fractional operations, contextual mathematics*

PENDAHULUAN

Dalam pembelajaran matematika, guru perlu memberikan penekanan dalam berpikir, mengomunikasikan atau mengambil keputusan. Menurut Healy (1990), banyak guru prihatin dengan konstruksi berpikir disekolah-sekolah yang terlihat adanya penurunan dalam kemampuan berpikir anak-anak. Dalam bukunya Healy (1990) mengusulkan bahwa meskipun kecerdasan dasar anak berkembang saat ini daripada di masa lalu, banyak guru mengamati bahwa kemampuan siswa untuk secara aktif terlibat dalam pemikiran sangat berkurang untuk mendapatkan fakta-fakta dan ide yang koheren dan sulit dalam memahami suatu pertanyaan.

Kemampuan dan kemahiran manusia sangat didukung dari bagaimana manusia itu berpikir, sedangkan manusia dalam berpikir tidaklah lepas dari cara kerja salah satu organ tubuh kita yaitu otak yang didalamnya terdapat akal. Akal merupakan alat yang digunakan manusia untuk berpikir. Manusia memiliki kemampuan dalam mencapai kemajuan serta berkembang dalam peradaban dan kebudayaan yang sangat luar biasa dengan berpikir. Berpikir adalah munculnya stimulus yang dapat menetapkan hubungan di antara pengetahuan yang kita miliki (Sujanto, 2012). Proses berpikir individu untuk menarik suatu kesimpulan dari hubungan antara beberapa pengertian, sedangkan pengertian-pengertian individu tentang sesuatu merupakan dasar yang digunakan dalam konstruksi berpikir. Pengertian ini dapat dinyatakan dalam kata-kata, simbol, atau gambar (Bahruddin, 2007).

Tugas utama guru matematika adalah menjelaskan kontruksi berpikir siswa dalam mempelajari matematika dengan tujuan memperbaiki pembelajaran matematika di sekolah. Dari pernyataan tersebut dapat disimpulkan bahwa sebenarnya sangat penting bagi guru untuk mengetahui konstruksi berpikir siswa dalam menyelesaikan soal matematika. Dengan demikian, mengetahui proses berpikir mahasiswa akan membantu dosen dalam mengetahui kelemahan berpikir mahasiswa. Sehingga, dosen akan mudah merancang model pembelajaran yang sesuai dengan konstruksi berpikir yang dimiliki mahasiswa. Kelemahan mahasiswa dalam menyelesaikan soal matematika dipengaruhi oleh kemampuan berpikir matematis tiap individu. Mahasiswa yang memiliki kemampuan matematis rendah akan memiliki lebih banyak kelemahan dalam menyelesaikan soal matematika dibanding mahasiswa yang memiliki kemampuan matematis tinggi. Kemampuan konstruksi berpikir mahasiswa Universitas Wisnuwardhana Malang dalam meyelesaikan soal matematika menunjukkan kemampuan matematisnya di jenjang pendidikan sebelumnya. Mahasiswa yang dapat menyelesaikan masalah operasi pecahan dengan baik pasti memiliki banyak informasi yang diperoleh dari pengetahuan sebelumnya. Sesuai dengan pernyataan (Hailikari, 2009) bahwa pengetahuan sebelumnya yang baik mengakibatkan pengolahan informasi yang lebih cepat.

Mahasiswa yang memiliki kemampuan dalam menyelesaikan masalah operasi pecahan tidak kesulitan dalam meyelesaikan masalah operasi pecahan matematika kontekstual. Kemampuan mahasiswa dapat diidentifikasi ketika mengkonstruksi solusi dalam menyelesaikan masalah matematika kontekstual operasi pecahan. Konstruksi berpikir setiap mahasiswa dalam menyelesaikan soal matematika berbeda sesuai kemampuan matematis dan pengetahuan yang dimiliki sebelumnya. Hal ini sesuai dengan temuan Watson yang menyatakan bahwa memahami dasar bilangan dengan baik akan memiliki kemampuan untuk menyelesaikan operasi dan manipulasi aljabar (Welder, 2007).

Masalah matematika dalam penelitian ini menitikberatkan pada masalah pecahan. Banyak guru menganggap bahwa pecahan sulit dimengerti dan diajarkan. Sebagian besar mahasiswa merasa sulit untuk belajar menyelesaikan masalah pecahan. Kesulitan dalam mengajar dan belajar pecahan tampaknya muncul dari banyak interpretasi (konstruksi) yang berbeda, representasi (model), dan konvensi pengkodean (5/4, 1 1/4, 1,25, 125 persen). Generalisasi yang telah terjadi Selama instruksi pada bilangan bulat telah disalahgunakan menjadi pecahan (Clarke, Roche, & Mitchell, 2008). Begitu juga di Universitas Wisnuwardhana Malang pada fakultas keguruan program studi pendidikan matematika peneliti menjumpai beberapa mahasiswa tidak bisa mengerjakan soal pecahan pada saat praktek matakuliah microteaching yang kebetulan peneliti ampu pada saat itu. Kejadiannya tersebut tidak berhenti di soal konsep pecahan saja, melainkan juga di soal pemecahan masalah dalam kehidupan sehari-hari. Peneliti beranggapan hanya beberapa saja yang tidak memahami konsep pecahan, tetapi setelah soal di tawarkan ke seluruh mahasiswa untuk dikerjakan, tidak ada satupun mahasiswa yang mau maju bahkan banyak yang menggeleng-gelengkan kepala. Dengan kejadian seperti ini peneliti sangat terkejut mengapa hal ini baru diketahui. Peneliti berupaya untuk mencari solusi supaya hal tersebut tidak terjadi di semester akhir. Berdasarkan uraian di atas, peneliti berkeinginan untuk mengetahui konstruksi berpikir mahasiswa dalam menyelesaikan masalah matematika kontekstual khususnya operasi pecahan sebagai upaya untuk menentukan model pembelajaran yang sesuai dalam proses pembelajaran matematika. Sasarannya adalah pada mahasiswa pendidikan matematika semester 1, supaya konstruksi berpikir mahasiswa dalam menyelesaikan masalah matematika segera dapat diketahui dan segera dapat menentukan model pembelajar yang sesuai.

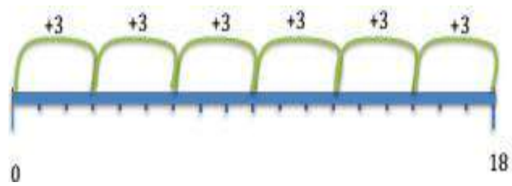
Untuk mencapai pemahaman tententu setiap individu mempunyai belajar yang berbeda. Menurut (Chapman, 2005) bahwa berlatih melalui reflektif pencarian pendekatan sebagai dasar konstruksi berpikir mereka sendiri. Diperlukan perubahan pandangan pendekatan mereka dari pendekatan siswa ke guru. Hal ini dilakukan dengan membiarkan mereka melakukan refleksi terhadap Pendekatan dan bermain peran.

Berpikir adalah aktivitas mental yang dialami oleh seseorang ketika mereka menghadapi masalah yang harus diselesaikan (Maharani, 2014a). Proses berpikir pada dasarnya terdiri dari tiga tahap, yaitu pembentukan pemahaman, kemampuan berpendapat, dan membuat kesimpulan. Pandangan ini menunjukkan bahwa seseorang dalam berpikir harus memahami masalah terlebih dulu, kemudian mengeluarkan pendapat kemudian membuat kesimpulan dan mencari solusi yang tepat dari masalah tersebut (Maharani, 2014b). Menurut Karadag (2009) berpikir matematis merupakan sebuah proses yang mengandung minimal satu dari aktivitas mental dan hubungan matematika seperti penalaran, abstrak, dugaan, representasi dan perpindahan antara representasi yang berbeda, visualisasi, deduksi, induksi, analisis, mensintesis, menghubungkan, menggeneralisasi, dan membuktikan.

Dubinsky & McDonald (2001) mengemukakan bahwa teori APOS (Aksi-Proses-Objek-Skema) merupakan teori konstruktivis yang mempelajari bagaimana belajar konsep matematika. Teori ini didasarkan pada hipotesis tentang sifat pengetahuan matematika dan bagaimana pengetahuan matematika. Teori APOS diadaptasi dari teori Piaget dimana dalam teorinya terdapat istilah skema yang merupakan tingkah laku untuk beradaptasi dengan lingkungan selalu dikontrol oleh organisasi mental. Skema baru akan dikonstruksi oleh seorang individu dengan menggunakan abstraksi reflektif. Ide Piaget inilah yang kemudian diadaptasi oleh Dubinsky & McDonald (2001) menjadi teori perkembangan skema seseorang yang berpusat pada berpikir secara matematis, berupa kerangka APOS.

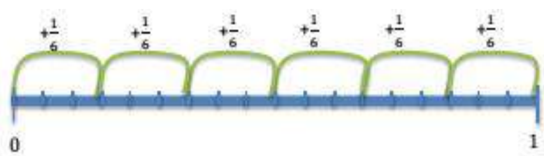
Masalah matematika adalah soal matematika tidak rutin yang tidak dapat diselesaikan secara prosedur. Masalah adalah pertanyaan yang bukan latihan, tetapi masalah adalah pertanyaan yang proses untuk menjawabnya tidak jelas. Kita tidak dapat mengklasifikasikan pertanyaan sebagai masalah atau latihan, sedangkan proses matematika harus mengarah pada solusi yang tepat (Badger et al., 2012). Karakteristik mendefinisikan masalah adalah hal-hal baru, dan dalam menyelesaikannya membutuhkan kreativitas (Badger et al., 2012).

Model penjumlahan seluruh daerah, jumlah keseluruhan perkalian dengan menghitung dapat disesuaikan untuk perkalian pecahan. Perhatikan contoh berikut ini menghitung bilangan bulat (atau penambahan berulang: 3 + 3 + 3 + 3 + 3 + 3 = 18, atau $6x3 = 18$.



Gambar 1. Model Garis Bilangan Menghitung Bilangan Bulat

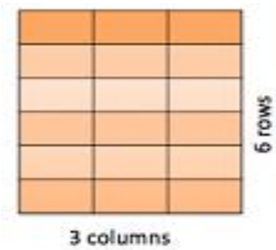
Untuk pecahan, garis bilangan dimulai dari 0 sampai 1 dan pecahan bagian dapat digunakan untuk penambahan berulang. Berpikir sekitar 18 bagian yang dipartisi sama artinya itu setiap loncatan 3 adalah seperenam bagian. Dalam contoh ini, kita sekarang menambahkan, atau dengan menghitung oleh, seperenam bagian: 1 seperlima, 2 sepersepuluh, 3 sepersepuluh, 4 seperenam, 5 seperenam, 6 sepersepuluh. Hal ini sama dengan atau $\leq 6x\frac{1}{8}$.



Gambar 2. Model Garis Bilangan Menghitung Pecahan

Perkalian dan pembagian dengan pecahan lebih kompleks daripada bilangan bulat. Perkalian dan pembagian. Bila kita menganggap itu, sebagai tambahan bagi banyak interpretasi perkalian atau pembagian, ada juga lima makna / interpretasi pecahan tergantung pada konteksnya, kita bisa lihat seberapa kompleksnya operasi ini bagi mahasiswa. Lima subkonstruksi atau makna pecahan, termasuk sebagian utuh, bagian-bagian, operasi, hasil bagi, dan menghitung diuraikan secara rinci di dasar belajar dan mengajar pecahan: Pengkajian Literatur Penambahan dan pengurangan.

Penting untuk memahami apa yang terjadi saat kita mengalikan dua pecahan suatu daerah, kita menganggap perkalian sebagai bagian daerah dari dua bilangan secara keseluruhan, daerah bersama dari 3 kolom dan 6 baris adalah 18 petak $(3\ x\ 6 = 18)$. Dengan pecahan, kita juga bisa memikirkan daerah bersama menggunakan model daerah yang dipartisi. Penting untuk pembahasan Model pembagian pecahan di bawah ini, produk dengan $panjang\ x\ lebar\ (atau\ AxB)$ bisa Juga disebut perkalian kartesian. Dalam contoh pecahan, daerah bersama dari $\frac{1}{3}$ bagian dan $\frac{1}{6}$ dari bagian adalah $\frac{1}{18}$ dari daerah seluruhnya $\left(\frac{1}{3}x\frac{1}{6}=\frac{1}{18}\right)$. Dibawah ini adalah diagram ilustrasinya:



Gambar 3. Model Daerah Dari Perkalian Bilangan Bulat (Bruce, Bennett, & Flynn, 2014)

Di bidang pendidikan, keterampilan mengajar dan menyelesaikan masalah menempati peranan penting (Bahar, 2015). Pada awal abad ke-20, pendidik percaya bahwa pendidikan harus dirancang ulang dalam situasi "kehidupan nyata" (Hiebert et al., 1996)

Mengapa mengajar secara kontekstual merupakan pilihan penting untuk dipertimbangkan dalam pengajaran matematika? Apa artinya mengajar matematika dari dan dalam kontekstual? Masalah kontekstual dengan terlebih dahulu menginterpretasikan simbol dan / atau kata-kata sendiri dan kemudian memecahkan dan menafsirkannya. Ketika beberapa mulai melakukan, mahasiswa menemukan bahwa mereka bisa lebih sering memecahkan masalah, menggunakan strategi informal mereka daripada prosedur formal. Mereka tidak yakin ini tidak berarti bahwa mereka tidak pernah menggunakan prosedur matematika formal dalam proses pemecahan masalah ketika mereka bisa membenarkan penggunaannya dan menunjukkan pemahaman tentang aplikasinya (Barnes & Venter, 2008).

Siswa harus memahami dan menginterpretasikan informasi yang tersedia, mengenali unsur penting yang diwakili dan membuat koneksi ke situasi dunia nyata dalam menyelesaikan soal pemecahan masalah (Doorman et al., 2007). Lebih lanjut (Doorman et al., 2007) menjelaskan bahwa siswa harus mampu beralasan dan mengekspresikan ide mereka secara tertulis. Menurut Badger et al. (2012) masalah adalah pertanyaan yang bukan latihan, dengan kata lain, masalah adalah pertanyaan yang proses untuk menjawabnya tidak jelas. Badger et al. (2012) juga menegaskan bahwa karakteristik masalah adalah kebaruan dari pertanyaan tersebut dan siswa dalam menjawabnya membutuhkan kreativitas.

Pemecahan masalah memiliki fungsi utama yaitu benteng untuk mempersiapkan siswa menghadapi tantangan kehidupan, mendorong pengembangan pengetahuan umum dan akal sehat dan melibatkan siswa dalam kehidupan masyarakat (Aydogdu & Ayaz, 2008). Özsoy, Kuruyer, & Çakiroğlu, (2015) menyatakan bahwa masalah mungkin tidak cukup untuk menemukan solusi yang tepat untuk suatu masalah, karena bahasa matematika yang terlibat dalam masalah juga harus dipahami untuk mengembangkan strategi.

Menyelesaikan masalah dalam penelitian ini mengacu pada pendapat (Desoete, Roeyers, & De Clercq, 2003) yaitu ketika memecahkan masalah yang meliputi cerita, siswa diminta untuk memahami kalimat masalah dan informasi konkret yang disajikan dalam masalah. (Desoete et al., 2003) juga menegaskan bahwa dalam proses menyelesaikannya siswa harus berpikir berdasarkan (i) informasi yang diberikan dalam masalah, (ii) menyusun rencana dan (iii) mengikuti rencana untuk membuat perhitungan untuk menentukan solusi. Hal ini sesuai dengan Polya (1973) dalam proses menyelesaikan masalah meliputi memahami masalah, membuat rencana, melaksanakan rencana dan memeriksa kembali. Selanjutnya dalam memeriksa kembali dalam penelitian ini dilakukan melalui memikirkan kembali solusi yang telah ditemukan.

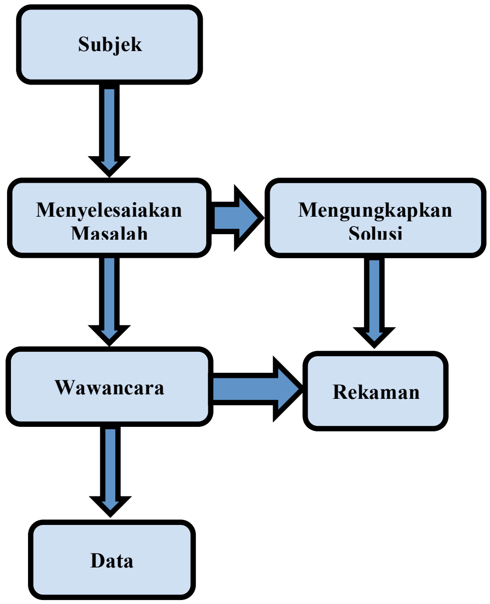
Berdasarkan uraian di atas, maka ditetapkan tujuan dalam penelitian ini adalah untuk mendeskripsikan konstruksi berpikir menyelesaikan masalah operasi pecahan dalam matematika kontekstual dengan kerangka Polya

METODE PENELITIAN

Penelitian ini bertujuan mengetahui konstruksi berpikir matematika kontekstual operasi pecahan dengan mendeskripsikan konstruksi berpikir mahasiswa dalam menyelesaikan masalah matematika kontekstual operasi pecahan dengan kerangka Polya. Pengambilan datanya dilakukan secara verbal, sehingga penelitian ini tergolong penelitian kualitatif, sehingga tidak ada hipotesis dan data yang dihasilkan adalah data deskriptif yang berupa kata-kata tertulis atau lisan. Menurut (Creswell, 2014) dimana data yang muncul pada penelitian kualitatif disajikan dalam bentuk kata-kata (utamanya kata-kata partisipan) atau gambar-gambar daripada angka-angka.

Lokasi penelitian akan dilaksanakan di Universitas Wisnuwardhana Malang Jl. Danau Sentani 99 Malang. Instrumen penjunjang yang dimaksud adalah alat yang digunakan untuk mengumpulkan data dalam penelitian ini, adalah lembar tes soal konsep operasi pecahan, lembar tes soal operasi pecahan matematika kontekstual dan lembar tes operasi pecahan soal matematika kontekstual untuk subjek sebagai instrument untuk mengetahui konstruksi berpikir mahasiswa dalam menyelesaikannya.

Analisis data dalam penelitian ini dilakukan sejak proses pengumpulan data sampai penyusunan laporan. Data yang terkumpul dianalisis apa adanya sesuai dengan tujuan dalam penelitian ini. Selanjutnya, data tersebut diolah menjadi kalimat yang bermakna, ilmiah, dan dianalisis secara kualitatif. Uraian Prosedur penelitiannya adalah sebagai berikut.



Gambar 4. Prosedur Penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

Ketiga subjek diminta untuk menyelesaikan masalah operasi pecahan komtekstual. Masalah yang diberikan adalah sebagai berikut.

Tanker Minyak Terdampar

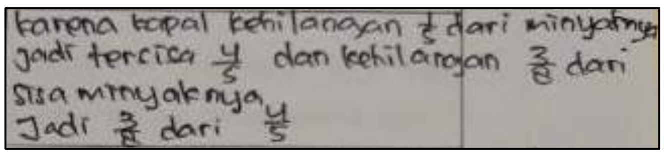
Pada Sabtu pagi, kapal tanker minyak Gandini menabrak karang sekitar 20 mil selatan Pelabuhan Martapura. Gandini membawa 2.000 barel minyak. Kapal kehilangan $\frac{1}{5}$ dari minyaknya saat menunggu bantuan. Olympus mengirim kru untuk memperbaiki tanker yang lumpuh dan membersihkan tumpahan minyak. Meskipun kru bekerja tanpa lelah, tanker kehilangan $\frac{3}{4}$ dari sisa minyaknya dalam 24 jam setelah awak lepas pantai tiba untuk membantu.
Azzahra memutuskan bahwa kalimat terakhir yang ditulisnya membingungkan. Sebaliknya, ia ingin menyebutkan pecahan dari semua minyak yang hilang setelah awak Olympus tiba. Dia memutuskan untuk menemukan $\frac{3}{4}$ dari $\frac{4}{5}$.
Dua hari setelah tumpahan, Gandini digandeng ke pelabuhan Martapura. Pada saat itu, $\frac{3}{4}$ dari 2.000 barel minyak telah hilang. Para ahli memperkirakan bahwa 80% dari tumpahan minyak akan berakhir di darat.
Azzahra mendengar ada tumpahan minyak lain. Setelah upaya dilakukan untuk memperbaiki tanker, awak menyadari bahwa hanya $\frac{1}{3}$ dari sisa $\frac{3}{4}$ minyak di kapal tanker yang rusak telah disimpan. Azzahra tidak diberitahu jumlah total minyak yang dibawa tanker itu.
Dari Masalah yang diuraikan diatas, jawablah pertanyaan dibawah ini dan berikan alasan yang tepat!

Pertanyaan:
1. Mengapa Azzahra harus menghitung $\frac{3}{4}$ dari $\frac{4}{5}$?
2. Berapa banyak barel minyak yang masih berada di kapal tanker ketika awak Olympus tiba?
3. Berapa banyak barel minyak yang hilang dalam 24 jam setelah awak Olympus tiba?
4. Berapa pecahan dari 2.000 barel minyak asli yang hilang dalam 24 jam setelah awak Olympus tiba?
5. Berapa banyak minyak akan berakhir di darat?
6. Tuliskan sebuah cerita pendek untuk menggambarkan tumpahan minyak tanker Gandini.
7. Berapa jumlah kapal tanker minyak yang dimiliki? Bagaimana Anda memutuskannya?
8. Berapa nilai pecahan dari minyak yang disimpan?

Gambar 5. Instrumen Masalah Operasi Pecahan Matematika Kontekstual

Dari hasil pekerjaan siswa ditemukan 2 subjek yang memiliki hasil pekerjaan dan proses dengan benar. Keduanya mampu menjelaskan apa yang dihasilkan dari pekerjaannya dan dapat menimbulkan interaksi di dalam kelas. Hal ini dtunjukkan dengan adanya umpan balik dengan pendapat yang berbeda-beda. Hal ini sesuai dengan pendapat (Nührenbörger & Steinbring, 2009) bahwa agar bisa berkomunikasi dengan cara matematika yang sukses dengan siswa, penggunaan bahasa yang aktif dan sadar diperlukan dan dengan ini persepsi implisit matematika sebagai sains terbuka, terkait dengan proses dan struktural. Dengan cara ini budaya instruksi matematika interaktif dapat berkembang. Interaksi siswa dengan 'lingkungan matematika' terkandung dalam kompleksitas komunikatif (Steinbring, 2015).

Berdasarkan masalah di atas untuk jawaban nomor 1 hanya 4 dari 20 mahasiswa yang menjawab benar, tetapi hanya seorang mahasiswa yang berargumen dengan tepat. Jawaban salah satu mahasiswa yang beragumen tersebut adalah sebagai berikut.



Gambar 6. Jawaban Mahasiswa untuk Masalah Nomor 1

Dari jawaban nomor 1 menunjukkan bahwa mahasiswa tersebut mampu menggali informasi yang terdapat dalam soal. Hal ini ditunjukkan dengan wawancara yang dilakukan peneliti dengan subjek. Cuplikan wawancara tersebut adalah sebagai berikut.

P : *"Informasi apa yang anda dapat dari soal tersebut?"*

M1 : *"Diketahui minyak 2.000 barel. Dan hilang $\frac{1}{5}$ bagian. Dan minyak hilang lagi $\frac{3}{8}$ bagian. sehingga sisanya adalah $\frac{5}{5}-\frac{1}{5}=\frac{4}{5}$ bagian. Dan minyak hilang lagi $\frac{3}{8}$ bagian."*

P : *"Kemudian apa yang diharapkan oleh soal di atas?"*

M1 : *"Yang ditanyakan adalah kenapa Azzahra menghitungnya $\frac{3}{8}\ dari\ \frac{4}{5}$?*

Dari cuplikan wawancara di atas menunjukkan bahwa M1 memahami masalah. selanjutnya hasil wawancara yang menunjukkan M1 memiliki rencana untuk menyelesaikan masalah tersebut adalah sebagai berikut.

P : *"Apa rencana anda untuk menyelesaikan masalah no 1 tersebut?"*

M1 : *"Karena minyak hilang $\frac{1}{5}$ bagian, maka minyak seutuhnya dikurangi $\frac{1}{5}$ bagian dan karena hilang lagi $\frac{3}{8}$ bagian dari sisanya, maka dikurangi* *lagi $\frac{3}{8}$ bagian."*

Dari hasil wawancara tersebut menunjukkan bahwa M1 mampu menyusun rencana untuk menyelesaikan masalah. Sedangkan dalam menyelesaikan masalah yang telah direncanakan dapat ditunjukkan dengan cuplikan wawancara sebagai berikut.

P : *"Lalu apa alasan Azzahra menuliskan atau menghitung $\frac{3}{8}$ $dari$ $\frac{4}{5}$?"*

M1 : *"Karena minyak hilang $\frac{1}{5}$ bagian, maka minyak seutuhnya dikurangi $\frac{1}{5}$ bagian dan karena hilang lagi $\frac{3}{8}$ bagian dari sisanya, maka dikurangi lagi $\frac{3}{8}$ bagian. sehingga sisanya adalah $\frac{5}{5} - \frac{1}{5} = \frac{4}{5}$ bagian. Dan minyak hilang lagi $\frac{3}{8}$ bagian dari sisa minyak yang ada maka minyak yang hilang dapat dihitung dari $\frac{3}{8} \times \frac{4}{5}$, sehingga dapat dikatakan bahwa $\frac{3}{8}$ $dari$ $\frac{4}{5}$"*

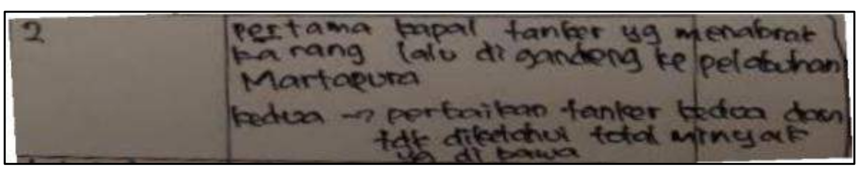
Wawancara tersebut menunjukkan bahwa M1 dapat menyelesaikan masalah sesuai dengan yang direncanakan. Kemudian peneliti melanjutkan pertanyaan seperti berikut.

P : *"Apa anda yakin dengan jawaban tersebut?"*

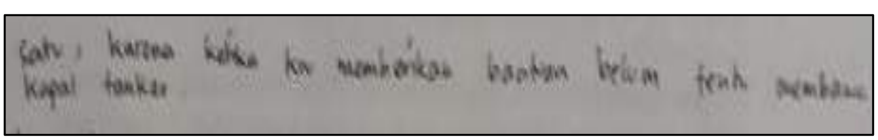
M1 : *(Sambil mengamati soal) "Iya saya yakin, karena kapal kehilangan $\frac{1}{5}$ dari minyaknya dan tersisa $\frac{4}{5}$ dan kehilangan lagi $\frac{3}{8}$ dari sisa minyaknya, maka dapat dihitung $\frac{3}{8}$ $dari$ $\frac{4}{5}$."*.

Wawancara tersebut menunjukkan bahwa M1 memeriksa kembali jawaban yang telah dikerjakan dengan membaca berulang-ulang.

Tidak hanya itu, untuk jawaban masalah nomor 7, dua subjek memiliki jawaban dan alasan yang berbeda. Jawaban masalah no 7 adalah sebagai berikut.

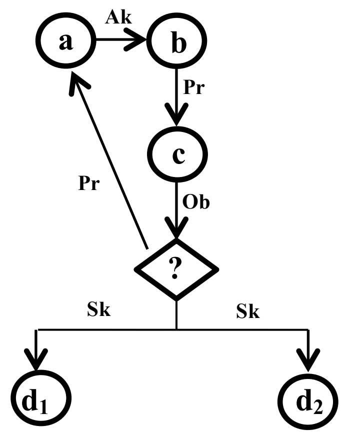


Gambar 7. Jawaban Mahasiswa (M1)



Gambar 8. Jawaban Mahasiswa (M2)

Berdasarkan langkah memahami masalah yang dilakukan oleh subjek diatas, peneliti merangkumnya dalam sebuah peta pikiran, yaitu sebagai berikut:

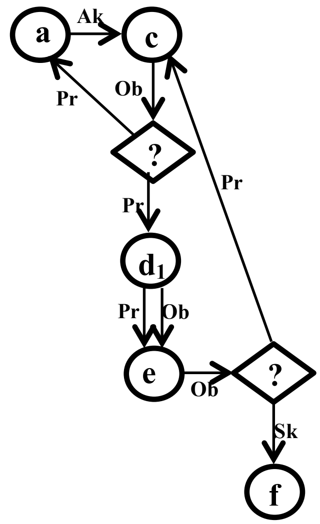


Gambar 8. Peta Pikir Subjek Ketika Memahami Masalah

Keterangan:

a	=	Subjek membaca masalah
b	=	Subjek memahami masalah
c	=	Subjek menghitung operasi pecahan berdasarkan masalah
?	=	Subjek mampu berpikir dan membaca kembali masalah
d_1	=	Subjek menemukan informasi yang diketahui
d_2	=	Subjek menemukan informasi yang ditanyakan
Ak	=	Aksi
Pr	=	Proses
Ob	=	Objek
Sk	=	Skema

Berdasarkan langkah menyusun rencana yang dilakukan oleh subjek diatas, peneliti merangkumnya dalam sebuah peta pikiran, yaitu sebagai berikut:

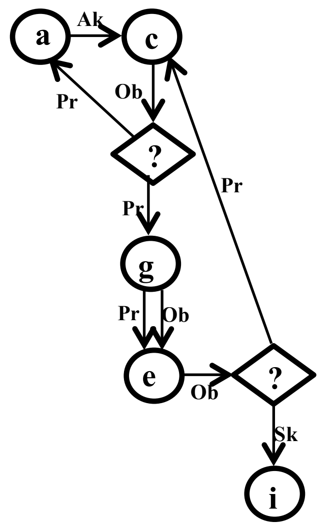


Gambar 9. Peta Pikir Subjek Ketika Menyusun Rencana

Keterangan:

a	=	Subjek mambaca masalah
c	=	Subjek menghitung sisa minyak
?	=	Subjek berpikir kembali serta membaca kembali masalah dan menentukan rencana selanjutnya
d_1	=	Subjek melihat kembali informasi yang diketahui
e	=	Subjek memaknai dan memodelkan masalah
f	=	Subjek berencana untuk mencari minyak yang hilang dari sisa minyak yang ada
Ak	=	Aksi
Pr	=	Proses
Ob	=	Objek
Sk	=	Skema

Berdasarkan langkah melaksanakan rencana yang telah ditentukan oleh subjek diatas, peneliti merangkumnya dalam sebuah peta pikiran, yaitu sebagai berikut:

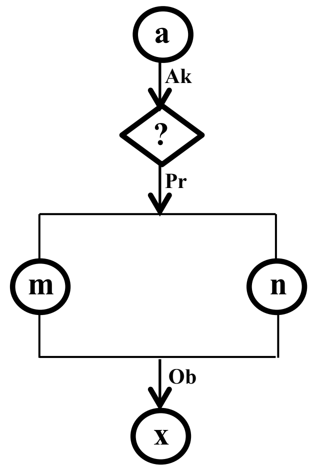


Gambar 10. Peta Pikir Subjek Ketika Melaksanakan Rencana

Keterangan:

a	=	Subjek membaca masalah
c	=	Subjek menhitung sisa minyak
?	=	Subjek berpikir kembali serta membaca kembali masalah
g	=	Subjek menuliskan operasi pecahan
e	=	Subjek memaknai dan memodelkan masalah
i	=	Subjek memberikan alasan
Ak	=	Aksi
Pr	=	Proses
Ob	=	Objek
Sk	=	Skema

Berdasarkan langkah memeriksa kembali hasil pekerjaannya, peneliti merangkumnya dalam sebuah peta pikiran, yaitu sebagai berikut:



Jawaban mahasiswa (M1) ada 2 kapal tengker dalam masalah di atas, yaitu Gandini dan Olympus. Dan ada salah satu mahasiswa (M2) menyangkal bahwa kapal tengker hanya ada 1, karena belum tentu kapal yang menolong adalah kapal tengker, sedangkan yang ditanyakan dalam soal hanya kapal tengker saja. Argument yang diberikan kedua mahasiswa tersebut tidak salah. M1 tidak memperhatikan jenis kapal melainkan hanya memperhatikan nama kapal yang terdapat pada cerita. Sedangkan M2 teliti dalam memahami cerita dan memperhatikan pertanyaan yang diberikan. Dalam hal ini M2 dapat dikatakan kritis. Argument M2 merupakan respon yang dirancang untuk membangun jawaban dengan pengetahuan baru dan sebelumnya, karena untuk membuat jawaban yang berbeda secara berbeda harus diperkuat dengan respon (dalam hal ini adalah argumen atau alasan) (Isa & AG, 2016).

Konstruksi pengetahuan adalah proses mental seorang siswa dalam menemukan dan mengubah informasi yang diperoleh sehingga terbentuk pemahaman secara menyeluruh tentang suatu pengetahuan. Konstruksi pengetahuan menurut Ormrod (2009) merupakan inti teori kognitif tentang belajar. Bahwa konstruksi pengetahuan itu adalah proses mental seorang siswa dalam menyususn bagian-bagian informasi yang terpisah dan menggunakannya untuk membangun pemahaman tentang pengetahuan yang dipelajari secara menyeluruh.

Proses konstruksi pengetahuan adalah suatu cara yang dilakukan seorang siswa untuk membangun pengetahuannya, yang berlangsung melalui dua proses konstruktif yakni: proses asimilasi dan proses akomodasi. Menurut Olson (2008), Asimilasi adalah proses perubahan apa yang dipahami sesuai dengan struktur kognitif yang ada sekarang, dengan kata lain, apabila individu menerima informasi atau pengalaman baru maka informasi tersebut akan dimodifikasi sehingga cocok dengan struktur kognitif yang telah dimilikinya. Sementara akomodasi adalah proses perubahan struktur kognitif sehingga dapat dipahami atau penyesuaian struktur kognitif yang sudah dimilikinya dengan informasi yang diterima.

SIMPULAN

Konstruksi berpikir dalam menyelesaikan soal pecahan pada matematika kontekstual yang di alami subjek merupakan konstruksi berdasarkan struktur mental. Hal ini ditandai dengan adanya beberapa aktivitas yaitu (i) menyelesaikan soal berdasarkan pengetahuan yang telah dimiliki sebelumnya (Aksi); (ii) melakukan refleksi atas hasil penyelesaiannya (Proses); (iii) menjelaskan hasil penyelesaiannya dan sekaligus mampu memberikan contoh (Objek); dan (iv) menyusun dan menyelesaikan model matematika yang telah terbentuk dengan menggunakan aksi, proses, objek, dan skema lain dari suatu permasalahan yang berkaitan dengan pecahan (Skema).

Dengan demikian guru diharapkan dapat mengetahui karakteristik konstruksi berpikir siswa dalam menyelesaikan soal matematika kontekstual sebagai dasar untuk membuat model pembelajaran yang sesuai dan mengemas materi matematika ke dalam matematika kontekstual untuk melatih dan meningkatkan kemampuan berpikir matematis siswa.

DAFTAR PUSTAKA

Badger, M. S., Sangwin, C. J., Hawkes, T. O., Burn, R. ., J.Mason, & S.Pope. (2012). *Teaching Problem-Solving in Undergraduate Mathematics*. Coventry University.

Bahar, A. (2015). Cognitive Backgrounds of Problem Solving: A Comparison of Open-ended vs. Closed Mathematics Problems. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, *11*(6), 1531–1546. https://doi.org/10.12973/eurasia.2015.1410a

Barnes, H., & Venter, E. (2008). Mathematics as a Social Construct : Teaching Mathematics in Context. *Pythagoras*, *68*, 3–14.

Bruce, C., Bennett, S., & Flynn, T. (2014). *Fractions Operations : Multiplication and Division Literature Review*. Peterborough: Curriculum and Assessment Branch Ontario Ministry of Education.

Chapman, O. (2005). Constructing Pedagogical Knowledge of Problem Solving: Preservice Mathematics Teachers. In H. L. Chick & J. L. Vincent (Eds.), *Proceedings of the 29th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education* (Vol. 2, pp. 225–232). Melbourne: PME. Retrieved from http://ftp.ict.nsc.ru/mirrors/ftp.emis.de/EMIS/proceedings/PME29/pme29completeproc/pme29vol2adl_fre.pdf#page=231

Clarke, D. M., Roche, A., & Mitchell, A. (2008). Practical Tips for Making Fractions Come Alive and Make Sense. *Mathematics Teaching in the Middle School*, *13*(7).

Dubinsky, E., & McDonald, M. . (2001). APOS: A Constructivist Theory of Learning in Undergraduate Mathematics Education Research. *The Teaching and Learning of Mathematics at University Level 7*, 273–280.

Hailikari, T. (2009). *Assessing University Students' Prior Knowledge Implications for Theory and Practice*. Helsinki.

Hiebert, J., Carpenter, T. P., Fennema, E., Fuson, K., Human, P., Murray, H., … Murray, H. (1996). Educational Researcher. https://doi.org/10.3102/0013189X025004012

Isa, M., & AG, B. (2016). DEVELOPING STUDENTS' MATHEMATICAL COMMUNICATION ABILITY THROUGH PERFORMANCE ASSESSMENT ONDERRIVATIVE TOPIC. In *Proceeding Forum in Research, Science, and Technology (FIRST)* (pp. 7–13).

Karadag, Z. (2009). Analyzing Students' Mathematical Thinking in Technology-Supported Environments.

Maharani, H. R. (2014a). Creative Thinking in Mathematics: Are We Able To Solve Mathematical Problems in a Variety of Way? In *International Conference on Mathematics, Science, and Education* (pp. 120–125). Semarang.

Maharani, H. R. (2014b). Creative Thinking in Mathematics: Are We Able To Solve Mathematical Problems in a Variety of Way? *Science, and Education*, *2014*(Icmse).

Miles, M. B., & Huberman, A. M. (1994). *Qualitative Data Analysis* (Second). New Delhi: SAGE Publications.

Olson, H. (2008). *Teories of Learning (Teori Belajar)*. Jakarta: Kencana Prenada Media Group.

Ormrod, J. E. (2009). *Psikologi Pendidikan Membantu Siswa Tumbuh dan Berkembang*. Jakarta: Erlangga.

Polya, G. (1957). *How To Solve It*. Garden City, New York: Doubley Anchor Books.

Welder, R. M. (2007). *Preservice Elementary Teachers' Mathematical Content Knowledge Of Prerequisite Algebra Concepts*. Montana State University.