

## REPRESENTASI MATEMATIS DALAM MEMBANGUN PEMAHAMAN

### KONSEP PECAHAN

Fatqurhohman

Pascasarjana Universitas Negeri Malang

e-mail: [frohman86@gmail.com](mailto:frohman86@gmail.com)

**Abstrak:** Artikel ini bertujuan untuk mendeskripsikan representasi matematis dalam membangun pemahaman konsep pecahan. Subjek penelitian ini adalah siswa kelas V di SDN 02 Sumberberas Muncar Banyuwangi. Data diperoleh melalui tugas/soal tertulis. Berdasarkan hasil yang diperoleh bahwa representasi matematis siswa pada konsep pecahan memuat diantaranya adalah simbolik dan gambar. Representasi matematis memberikan gambaran sejauhmana siswa memahami konsep matematika. Selain itu, memberikan kesempatan kepada siswa membangun pemahaman konsep pecahan. Dalam membangun pemahaman konsep pecahan, siswa: (1) mampu memahami dan memberikan solusi sesuai informasi tugas/soal; (2) menunjukkan hubungan dalam berbagai konteks matematika (mengubah ke bentuk lain melalui representasi); (3) menentukan penggunaan prosedur pengoperasian (berbagai cara/strategi untuk menemukan solusi yang tepat). Dengan demikian penggunaan prosedur yang tepat dapat memperkuat dan mengembangkan pemahaman siswa terhadap konsep matematika. Selain itu juga, diharapkan guru tidak harus memberikan informasi yang lengkap terhadap suatu permasalahan ke siswa. Sehingga siswa dapat menggunakan pengetahuannya untuk melengkapi informasi dalam membangun pemahamannya menyelesaikan permasalahan.

### PENDAHULUAN

Dalam sistem pendidikan, siswa diperkenalkan ke berbagai disiplin ilmu salah satunya adalah matematika dengan tujuan utama yaitu akademis dan profesional. Dalam kehidupan sehari-hari, matematika digunakan untuk perhitungan-perhitungan, berpikir logis dan sistematis. Selain itu juga digunakan sebagai alat bantu dalam penerapan ilmu-ilmu lain maupun dalam pengembangan matematika itu sendiri. Dengan kata lain bahwa matematika merupakan ilmu yang perlu dipahami oleh setiap orang, terutama siswa yang berada pada jenjang pendidikan formal yaitu mulai dari sekolah dasar sampai perguruan tinggi (Fatqurhohman, 2016). Oleh karena itu, pemahaman konsep matematika menjadi dasar pengetahuan terhadap tujuan pembelajaran dalam kurikulum sekolah (Mulligan & Mitchelmore, 2009).

Salah satu materi pokok matematika yang diajarkan disekolah dasar adalah pecahan. Materi pecahan diajarkan secara runtut dan berkesinambungan mulai dari mengenalkan pecahan, membilang pecahan, mengurutkan pecahan, membandingkan pecahan, menyederhanakan pecahan, menjumlahkan, mengurangi, mengalikan, membagi pecahan, sampai penerapan pecahan dalam kehidupan sehari-hari. Sebagai contoh, seorang penjual

minyak tanah yang hanya memiliki takaran  $\frac{1}{4}$  literan, ketika ingin menjual minyak tanahnya sebanyak 1 liter, penjual harus menakar minyak tanahnya sebanyak empat kali dengan takaran yang dimiliki.

Permasalahan yang di paparkan tersebut menyatakan sebuah konsep matematika yang berkaitan dengan pecahan. Dilingkup sekolah, seorang siswa dapat peka terhadap matematika hanya jika mereka memahami konsep dan menginterpretasikannya. Interpretasi diartikan sebagai representasi yang menjadi salah satu komponen utama dalam belajar matematika (NCTM, 2000: 67; Abrahamson, 2006), dikarenakan objek-objek matematika sebagian besar berupa ide-ide abstrak (Kaput, 1991). Sehingga untuk mengetahui seseorang memahami suatu konsep matematika apabila dapat menyatakan pengertian konsep dengan (representasi) bahasanya sendiri (Fatqurhohman, 2016).

Representasi dinyatakan dalam bentuk internal dan eksternal (Hiebert & Carpenter, 1992). Representasi internal merupakan ide-ide yang diciptakan dalam pikiran untuk menetapkan arti suatu objek dan representasi eksternal merupakan komunikasi dari ide/gagasan dalam pikiran (Panasuk, 2011). Representasi eksternal meliputi bentuk gambar (grafis), bentuk simbolik (numerik), bilangan aljabar (persamaan matematika/ekspresi aljabar), dan kata-kata/bahasa lisan (verbal), benda konkret (Friedlander & Tabach, 2001; Salkind, 2007; Panasuk, 2011). Kemampuan siswa merepresentasikan suatu permasalahan merupakan salah satu standar proses dalam belajar matematika di sekolah (Mustangin, 2015; Sabirin, 2014). Representasi yang dimunculkan seseorang (siswa) diharapkan dapat menunjang pemahamannya terhadap konsep-konsep matematika dan hubungannya dalam mengkomunikasikan ide yang dimiliki (NCTM, 2000: 206). Kaitannya dengan matematika, representasi eksternal dipandang sebagai representasi secara matematis (NCTM, 2000: 206; Villegas, et.al, 2009; Panasuk, 2011). Representasi matematis diartikan sebagai hasil dari ide/gagasan seseorang secara matematis yang diwujudkan dengan cara-cara tertentu (melalui kata-kata, teks tertulis, gambar, atau simbol) dalam upaya untuk menemukan solusi.

Beberapa penelitian menunjukkan bahwa representasi memiliki peran penting dalam memahami konsep matematika. Penelitian Lee, et.al (2009) mengungkapkan representasi dapat membantu siswa dalam menemukan solusi masalah dengan prosedur matematis. Keberhasilan dalam merepresentasikan suatu permasalahan yang berbentuk cerita dapat menunjukkan berbagai konsep dan prosedur matematis (Abdullah, et.al, 2012). Bal (2014)

mengemukakan representasi yang diberikan siswa diperoleh dari pengalaman belajar. Sedangkan Wong & Evan (2007) menyatakan bahwa sebagian besar siswa sekolah dasar dapat menggunakan representasi secara simbolik dan kesulitan dalam merepresentasikan ke bentuk gambar pada materi pecahan. Kurangnya pemahaman siswa terhadap konsep-konsep matematika pada materi pecahan perlu diatasi dengan kemampuan siswa dalam merepresentasikan suatu konsep matematika yang dipelajari. Sehingga penggunaan beberapa representasi membantu siswa memahami konsep matematika (Dundar, 2015; Panasuk, 2011). Dikarenakan hasil representasi yang diberikan siswa akan berhubungan dengan seberapa luas pengalaman dan pengetahuan yang dimiliki dalam memahami suatu konsep matematika terutama pada materi pecahan.

Cankoy dan Ozker (2011), menemukan bahwa representasi pada konteks matematika dianggap sebagai sumber untuk mengurangi kesulitan siswa dalam menyelesaikan soal/masalah. Lebih lanjut Crespo dan Kryakides (2007) mengemukakan bahwa representasi yang siswa gunakan ketika menyelesaikan soal/masalah cerita merupakan awal menuju pemikiran matematis. Sehingga tugas/soal berupa cerita diharapkan dapat memunculkan ide-ide matematis untuk membangun pemahaman konsep yang dimiliki siswa. Dengan demikian dalam artikel ini akan menggali dan menelusuri representasi matematis dalam membangun pemahaman konsep pecahan.

## **METODE**

### **Subjek Penelitian**

Subjek Penelitian ini adalah siswa kelas V SDN 02 Sumberberas Muncar Banyuwangi yang dipilih berdasarkan kriteria hasil jawaban siswa, yaitu: : (1) mampu memahami dan memberikan solusi sesuai informasi tugas/soal; (2) menunjukkan hubungan dalam berbagai konteks matematika (mengubah ke bentuk lain melalui representasi simbolik, gambar dan lainnya); (3) menentukan penggunaan prosedur pengoperasian (menggunakan berbagai cara/strategi untuk menemukan solusi masalah yang tepat).

### **Instrumen Penelitian**

Penelitian ini termasuk jenis penelitian deskriptif dengan pendekatan kualitatif. Instrumen yang digunakan adalah tugas/soal tertulis dan wawancara terstruktur. Tugas/soal tertulis yang diberikan berupa cerita pada materi pecahan disusun sesuai aspek yang sudah ditentukan. Sedangkan wawancara terstruktur yang diperlukan untuk menggali atau mencari

informasi yang lebih mendalam dari representasi matematis siswa dalam membangun pemahaman konsep pecahan. Selain itu, rekaman (video) juga dibutuhkan untuk menemukan hal yang menarik dan saat siswa memberikan jawaban secara lisan maupun tertulis. Sehingga dengan cara ini akan dapat membantu dan memperoleh informasi yang lengkap dalam menganalisis hasilnya.

Instrumen tugas/soal tertulis sebagai berikut.

### Soal

Dalam suatu upacara bendera, Posisi Dewi, Sesil, dan Rahmi berada dalam satu barisan. Posisi Dewi paling depan, posisi Sesil  $\frac{1}{4}$  meter di belakang posisi Dewi, dan posisi Rahmi  $\frac{3}{4}$  meter di belakang posisi Dewi. Berapa meter posisi Sesil dengan Rahmi?

### HASIL DAN PEMBAHASAN

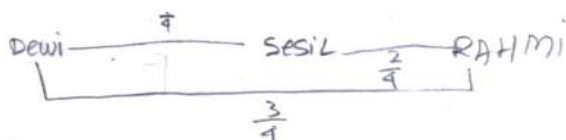
Untuk mengetahui pemahaman konsep matematika, siswa diberikan soal berbentuk cerita dapat menggunakan pengetahuan dan pengalamannya dalam menyelesaikan permasalahan. Hal ini sesuai dengan pandangan O'Connell (2007: 107) bahwa dengan pemahaman konsep, siswa akan lebih mudah dalam menyelesaikan permasalahan karena siswa akan mampu mengaitkan berbagai konsep matematika dengan berbekal konsep yang sudah dipahaminya. Selain itu, pemahaman konsep merujuk pada keaktifan siswa mencari ide-ide matematika (Kilpatrick & Swafford, 2001).

Hasil jawaban tugas/soal dapat ditunjukkan berdasarkan beberapa representasi siswa dari tugas/soal. Beberapa representasi yang dimaksud meliputi representasi gambar dan simbolik (numerik). Hasil representasi jawaban siswa dalam artikel ini yaitu siswa RA (bukan nama asli), siswa MH (bukan nama asli), siswa JR (bukan nama asli) dapat ditunjukkan pada Gambar berikut.

#### Hasil Jawaban Siswa RA

Jawaban :

$$D \quad \frac{1}{4} \quad S \quad \frac{3}{4} \quad R = SR = \frac{3}{4} - \frac{1}{4} = \frac{2}{4}$$



Siswa RA dapat memenuhi ketiga kriteria yang ditentukan, akan tetapi hasil representasi jawaban yang diberikan singkat (gambar dan simbolik) tanpa penjelasan. Meskipun demikian, jawaban yang diberikan sudah memberikan pemahamannya terhadap konsep pecahan pada tugas/soal. Pada kriteria pertama, siswa RA dapat memahami dan memberikan jawaban sesuai informasi dari tugas/soal yang diberikan. Kemudian pada kriteria kedua dan ketiga, dapat menunjukkan keterkaitan berbagai konteks matematika dengan mengubah ke bentuk lain melalui representasi simbolik dan gambar, serta melakukan bentuk pengoperasian untuk menentukan jarak Sesil dengan Rahmi. Hasil yang diberikan memiliki jawaban benar dilihat dari bentuk pengoperasiannya. Selain itu, siswa RA secara tidak langsung dapat memberikan penjelasan sesuai secara matematis dilihat dari hasil jawabannya bahwa dapat memahami informasi tugas/soal dengan menggambarkan posisi Dewi, Sesil, dan Rahmi. Sehingga dengan menggunakan representasi tersebut memudahkan siswa RA melakukan perhitungan/menentukan posisi Dewi, Sesil, dan Rahmi. Dengan demikian, soal berbentuk cerita dapat meningkatkan kemampuan siswa memahami soal dan dapat membangun pemahamannya terhadap konsep pecahan.

Hasil jawaban tugas/tes siswa RA yang diuraikan di atas dikembangkan dan di tindaklanjuti dengan wawancara yang bertujuan untuk menggali dan mengungkap pemahaman siswa terhadap konsep pecahan. Deskripsi petikan wawancara dengan siswa RA, disajikan sebagai berikut.

P : *Perhatikan soal tersebut, informasi/keterangan apa yang anda ketahui tentang soal tersebut.*

RA : *Posisi Dewi, Sesil, dan Rahmi, Pak!*

P : *Kenapa posisi Dewi, Sesil, dan Rahmi?*

RA : *Posisi mereka satu barisan, Pak!*

P : *Selain itu apalagi yang anda ketahui?*

RA : *Posisi Dewi paling depan dibarisan. Sesil  $\frac{1}{4}$  meter dibelakang Dewi. Rahmi  $\frac{3}{4}$  meter dibelakang Dewi, Pak!.*

P : *Ada yang lain lagi yang anda ketahui? Misalnya posisi Sesil dengan Rahmi?.*

RA : *Oh ya Pak! Lha iya itu yang ditanyakan.*

P : *Bagaimana anda menentukan posisi dan jarak Dewi, Sesil, dan Rahmi?*

RA : *Saya gambarkan dulu ya Pak! Kemudian menunjukkan gambar posisi masing-masing siswa yaitu Dewi, Sesil, dan Rahmi.*

P : *Iya! (sambil mengamati siswa RA menentukan posisi dan jarak Sesil dengan Rahmi).*

RA : *Begini Pak! (sambil menunjukkan hasil perhitungannya).*

P : *Bagaimana anda dapat mengetahui jarak Sesil dengan Rahmi  $\frac{2}{4}$  meter.*

RA : *Saya ambil selisih dari jarak Dewi dengan Rahmi dan jarak Dewi dengan Sesil!*

P : Begitu ya, Bagus! Anda sudah pernah belajar tentang pecahan senilai?

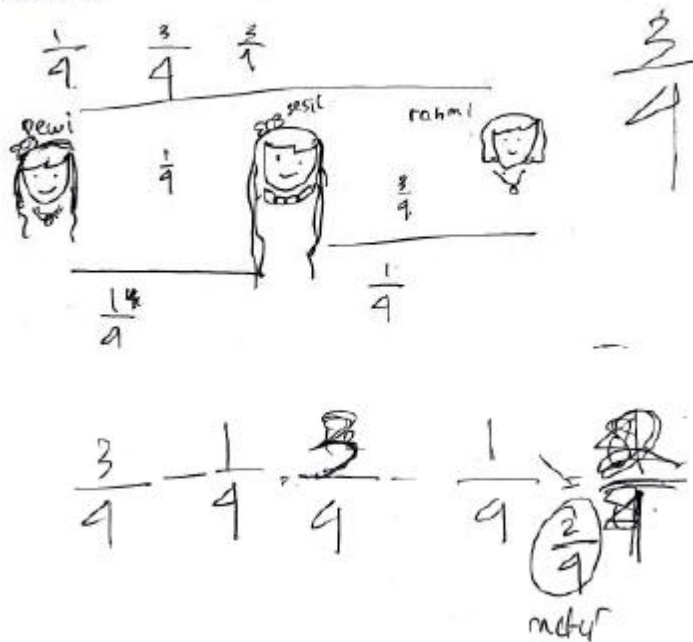
RA : Sudah Pak!.

P : Jadi, berapa pecahan senilai dari  $\frac{2}{4}$ ?

RA : Oh ya lupa Pak!  $\frac{2}{4} = \frac{1}{2}$

### Hasil Jawaban Siswa MH

Jawaban :



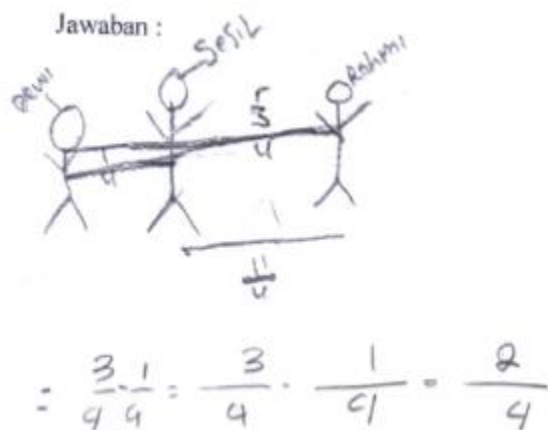
Siswa MH memiliki kesamaan hasil perhitungan jawaban dengan siswa RA. Pada hasil representasi simbolik (menentukan jarak Sesil dengan Rahmi adanya kesalahan penulisan yaitu  $\frac{1}{4}$ ). Akan tetapi dilihat dari hasil perhitungan/pengoperasian memiliki pemikiran yang sama dengan siswa RA yaitu dengan mengambil selisih dari jaraknya Dewi dengan Rahmi dan jarak Dewi dengan Sesil. Sehingga hasil jawaban perhitungan/pengoperasian yang diperoleh adalah  $\frac{2}{4}$  meter. Dengan demikian ketiga kriteria yang ditentukan terpenuhi, meskipun ada kesalahan penulisan dalam menentukan jarak Sesil dengan Rahmi.

Berdasarkan hasil jawaban tugas/tes siswa MH, peneliti melakukan wawancara lebih lanjut untuk menindaklanjuti dan mengungkap kesalahan penulisan yang diberikan serta pemahaman siswa terhadap konsep pecahan. Deskripsi petikan wawancara dengan siswa MH, disajikan sebagai berikut.

P : Perhatikan soal tersebut, informasi/keterangan apa yang anda ketahui tentang soal tersebut.

- MH : Posisi Dewi, SesiL, dan Rahmi. SesiL  $\frac{1}{4}$  meter dibelakang Dewi. Rahmi  $\frac{3}{4}$  meter dibelakang Dewi, Pak!.
- P : Bagaimana posisi Dewi, SesiL, dan Rahmi?
- MH : Posisi mereka satu barisan, Pak!
- P : Ada yang lain lagi yang anda ketahui?
- MH : Oh ya Pak! jarak SesiL dengan Rahmi belum diketahui Pak!.
- P : Bagaimana anda menentukan jarak SesiL dengan Rahmi?
- MH : Menunjukkan gambar posisi masing-masing siswa yaitu Dewi, SesiL, dan Rahmi.
- P : Iya! Kenapa posisi Rahmi di belakang SesiL? (sambil menunjuk gambar yang dibuat siswa MH).
- MH : Posisi SesiL kan  $\frac{1}{4}$  meter di belakang Dewi dan posisi Rahmi  $\frac{3}{4}$  meter dibelakang Dewi. Karena nilai  $\frac{3}{4}$  kan lebih besar dari  $\frac{1}{4}$  Pak!.
- P : Iya! Lha Hubungannya apa?.
- MH : Begini Pak! nilai  $\frac{3}{4}$  kan lebih besar dari  $\frac{1}{4}$  Pak! Jadi posisi Rahmi paling belakang atau belakangnya SesiL . Benar tidak Pak?
- P : Bagaimana anda menentukan jarak SesiL dengan Rahmi?
- MH : Begini Pak! (sambil menunjukkan hasil perhitungannya yaitu  $\frac{3}{4} - \frac{1}{4} = \frac{2}{4}$ )
- P : Begitu ya, Bagus! Tapi berbeda dengan gambarnya (sambil menunjukkan hasil pada gambar)
- MH : Oh ya salah tulis, Pak!.

### Hasil Jawaban Siswa JR



Siswa JR memiliki kesamaan hasil perhitungan jawaban dan hasil representasi gambar (menunjukkan posisi yang sama dengan siswa RA dan MH). Berdasarkan hasil perhitungan/pengoperasian dan wawancara siswa JR memiliki pemikiran yang sama dengan siswa RA dan MH yaitu dengan mengambil selisih dari jaraknya Dewi dengan Rahmi dan jarak Dewi dengan SesiL. Sehingga hasil jawaban perhitungan/pengoperasian untuk

menentukan jarak Sesiil dengan Rahmi adalah  $\frac{2}{4}$  meter. Deskripsi petikan wawancara dengan siswa JR, disajikan sebagai berikut.

- P : *Perhatikan soal tersebut, informasi/keterangan apa yang anda ketahui?*
- JR : *Posisi Sesiil  $\frac{1}{4}$  meter dibelakang Dewi. Rahmi  $\frac{3}{4}$  meter dibelakang Dewi, Pak!*
- P : *Bagaimana posisi Dewi, Sesiil, dan Rahmi?*
- JR : *Posisi mereka satu barisan, Pak!*
- P : *Ada yang lain lagi yang anda ketahui?*
- JR : *Oh ya Pak! Posisi Dewi paling depan, Rahmi paling belakang, dan Sesiil diantara Dewi dengan Rahmi.*
- P : *Bagaimana anda mengetahui posisi mereka masing-masing?*
- JR : *Dari soal yang diberikan Pak!*
- P : *Iya pastinya anda mengetahui dari soal tersebut. Maksud saya adalah bagaimana anda dapat menentukan masing-masing posisi mereka? saya Bagaimana anda menentukan jarak Sesiil dengan Rahmi?*
- JR : *Oh ya Pak! Dari soal tersebut kan menunjukkan posisi Dewi dengan Sesiil  $\frac{1}{4}$  meter dan Dewi dengan Rahmi  $\frac{3}{4}$  meter. Jadi sepemahaman saya posisi sesiil di tengah dan Rahmi paling belakang karena jaraknya paling jauh dengan Dewi yaitu  $\frac{3}{4}$  meter.*
- P : *Oh begitu ya! Bagaimana menentukan jaraknya Sesiil dengan Rahmi?.*
- JR : *Begini Pak! Saya ambil selisih dari jarak Dewi dengan Rahmi dan jarak Dewi dengan Sesiil (sambil menunjukkan hasil perhitungannya yaitu  $\frac{3}{4} - \frac{1}{4} = \frac{2}{4}$ )*
- P : *Begitu ya, Bagus! Anda sudah pernah belajar tentang pecahan senilai?*
- JR : *Sudah Pak! Kenapa Pak?*
- P : *Kalau sudah pernah belajar, Berapa pecahan senilai dari  $\frac{2}{4}$  ?*
- JR :  $\frac{2}{4} = \frac{1}{2}$

Berdasarkan data yang diperoleh, representasi dapat mempengaruhi cara berpikir siswa terutama dari pemahaman yang dimiliki sesuai dengan yang pernah diketahui dan dipelajari sebelumnya. Sehingga pemahaman sebelumnya dapat membangun dan mengembangkan konsep matematika yang dipelajari dari pemahamannya. Sedangkan salah satu penyebab kurangnya pemahaman konsep matematika terutama pada materi pecahan adalah metode belajar maupun soal-soal yang diberikan oleh guru pada saat proses belajar mengajar mengacu pada jawaban guru dan siswa kurang diberikan kesempatan memberikan representasi sendiri dalam membangun pemahamannya. Sehingga menyebabkan proses belajar mengajar di kelas kurang bermakna (Murray, 2011). Dengan kata lain bahwa kegiatan belajar mengajar yang paling penting adalah untuk membangun pemahaman siswa dalam proses belajar matematika (prosedural dan konseptual) di kelas (Mousley, 2004; Hasnida & Zakaria, 2011).



Matematika dianggap siswa sebagai pelajaran yang sulit dan sampai sekarang masih ditakuti. Hal ini dikarenakan sebagian besar seorang guru dalam proses belajar mengajar siswa hanya diajarkan menghafalkan rumus dan perhitungan saja, sehingga penanaman konsep ke siswa kurang diperhatikan. Selain itu, perlu diperhatikan bahwa dalam menanamkan pemahaman konsep kepada siswa harus menyesuaikan dengan kemampuan yang dimilikinya. Selain itu siswa diharapkan sering mengerjakan latihan soal dan dituntut keaktifan belajar dikelas. Seorang pendidik (guru) haruslah memberikan kesempatan dan membebaskan para siswanya untuk menyelesaikan masalah secara mandiri, akan tetapi tetap mengacu pada kebenaran konsep yang ada. Dengan cara memberikan kesempatan dan kebebasan kepada siswa, seorang guru hanya bertugas membimbing/mengarahkan siswa menemukan solusi sendiri yang mengalami kesulitan. Sehingga proses membangun pemahaman lebih penting dari hasil belajar, karena pemahaman akan bermakna pada materi yang dipelajari.

Kebermaknaan belajar matematika akan dapat membangun suatu konsep matematika. Untuk dapat membangun pemahaman konsep yang dimiliki siswa harus memiliki pengetahuan prasarat. Pengetahuan prasarat dapat berfungsi sebagai landasan yang dapat dijadikan dasar untuk membangun pengetahuan baru. Oleh karena itu, tanpa pengetahuan awal (prasarat) siswa akan mengalami kesulitan dalam belajar selanjutnya. Pengetahuan prasarat yang dimaksud adalah kemampuan dalam merepresentasikan suatu permasalahan. Kemampuan representasi yang baik dapat memberikan kesempatan kepada siswa mengkonstruksi pengetahuan melalui keterampilan dan cara berpikirnya dari pengetahuan yang dimilikinya. Pengetahuan siswa dapat meliputi pengetahuan secara konseptual maupun prosedural. Pengetahuan konseptual merupakan dasar penting untuk mengembangkan ide-ide matematik dalam memahami konsep secara prosedural. Sedangkan pengetahuan prosedural merupakan suatu pengetahuan yang menggunakan simbol-simbol dan aturan-aturan yang melibatkan langkah penyelesaian.

Temuan lain dari hasil diskusi dengan guru kelas bahwa apabila siswa belajar suatu prosedur tanpa pemahaman akan memerlukan latihan yang ekstensif agar langkah-langkah prosedur dapat dilakukan dengan mudah dan benar. Selain itu, penggunaan prosedur dapat memperkuat dan mengembangkan pemahaman konsep matematika siswa.

## **SIMPULAN**

Representasi timbul karena ide dalam pikiran manusia. Kehadiran representasi dalam pembelajaran matematika dapat membantu siswa membangun kemampuan pemahamannya untuk mengaitkan ide-ide matematika di berbagai topik ataupun situasi. Representasi matematis yang dimunculkan siswa memberikan gambaran bahwa sejauhmana siswa memahami konsep tentang suatu materi matematika yang dipelajari. Selain itu, untuk melibatkan siswa menggunakan representasi matematis di kelas, guru tidak harus memberikan informasi yang lengkap terhadap suatu permasalahan ke siswa. Sehingga dari informasi tersebut, siswa dapat menggunakan pengetahuan yang dimiliki sebelumnya untuk melengkapi informasi yang diterima dalam menyelesaikan suatu permasalahan. Dalam hal ini, siswa dapat memunculkan ide-ide yang dapat membangun pemahamannya terhadap konsep yang dipelajari.

Dengan demikian untuk dapat membangun pemahaman konsep matematika pada materi pecahan, siswa dapat: (1) mampu memahami dan memberikan solusi sesuai informasi tugas/soal; (2) menunjukkan hubungan dalam berbagai konteks matematika (mengubah ke bentuk lain melalui representasi simbolik, gambar dan lainnya); (3) menentukan penggunaan prosedur pengoperasian (menggunakan berbagai cara/strategi untuk menemukan solusi masalah yang tepat).

#### **DAFTAR RUJUKAN**

- Abdullah, N., Zakaria, E., & Halim, L. 2012. The Effect of a Thinking Strategy Approach through Visual Representation on Achievement and Conceptual Understanding in Solving Mathematical Word Problem. *Asian Social Science*. Vol. 8(1). pp: 30-37.
- Abrahamson, D. 2006. Mathematical Representations As Conceptual Composites: Implications For Design. In S. Alatorre, J. L. Cortina, M. Saiz, & A. Mendez (Eds.), *Proceedings of the Twenty Eighth Annual Meeting of the North American Chapter of the International Group for the Psychology of Mathematics Education*, Vol. 2: 464-466.
- Bal, A. P. 2014. The Examination of Representations used by Classroom Teacher Candidates in Solving Mathematical Problems. *Educational Sciences: Theory & Practice*. Vol. 14 (6). pp: 2349-2365.
- Cankoy, O., & Ozder, H. 2011. The Influence of Visual Representation and Context on Mathematical Word Problem Solving. *Pamukkale University Journal of Education*, Vol 2(30). pp: 91-100.

- Crespo, S. M., & Kyriakides, O. A. 2007. To Draw or Not to Draw: Exploring Children's Drawings for Solving Mathematics Problems. *Teaching Children Mathematics*, Vol. 14 (2). pp: 118-125.
- Dundar, S. 2015. Mathematics Teacher-Candidates' Performance in Solving Problems with Different Representation Styles: The Trigonometry Example. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*. Vol. 11(6). pp: 1379-1397.
- Fatqurhohman. 2016. Pemahaman Konsep Matematika Siswa Dalam Menyelesaikan Masalah Bangun Datar. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, Vol. 4(2): 127-133.
- Friedlander, A., & Tabach, M. 2001. Promoting Multiple Representations in Algebra. In A. A. Cuoco (Eds.), *The Roles of Representation in School Mathematics* (pp. 173-185). USA: NCTM.
- Hasnida, N. C. G & Zakaria, E. 2011. *Students' Procedural and Conceptual Understanding of Mathematics*. Department of Educational Methodology and Practice, Faculty of Education, Universiti Kebangsaan Malaysia, Bangi, Selangor. *Australian Journal of Basic and Applied Sciences*, 5(7): 684-691, (2011). ISSN 1991-8178.
- Hiebert, J., & Carpenter, T. P. 1992. Learning & Teaching With Understanding. In D. A Graws (Eds). *Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning*. New York: Memillan Publishing Company.
- Kaput, J. 1991. Notations And Representations As Mediators Of Constructive Processes. In E. Von Glasersfeld (Ed.). *Radical Constructivism In Mathematics Education* (pp. 53-74). Dordrecht, The Netherlands: Kluwer Academic Publishers.
- Kilpatrick, J. 2001. Understanding Mathematical Literacy: The Contribution Of Research. *Educational Studies in Mathematics*. 47: 101-116.
- Lee, K., & Eelynn, Ng. 2009. The Contributions of Working Memory and Executive Functioning to Problem Representation and Solution Generation in Algebra Word Problems. *Journal of Educational Psychology*, Vol 101(2). pp: 373-387.
- Mousley, J. 2004. An Aspect Of Mathematical Understanding: The Notion Of Connected Knowing. Deakin University: Australia. *Proceedings of the 28th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education, 2004*. Vol 3 pp 377-384.
- Mulligan, J., & Mitchelmore, M. 2009. Awareness of Pattern and Structure in Early Mathematical Development. Macquarie University: Sydney. *Mathematics Education Research Journal*. 2009, Vol. 21(2): 33-49.
- Murray, S. 2011. Declining participation in post-compulsory secondary school mathematics: students' views of and solutions to the problem. *Research in Mathematics Education*. 13(3): 269 - 285.
- Mustangin. 2015. Representasi Konsep dan Perannya dalam Pembelajaran Matematika di Sekolah. *Jurnal Pendidikan Matematika*. Vol. 1 (1). pp: 15-21. ISSN: 2442-4668.

- NCTM. 2000. *Principles and Standards for School Mathematics*. USA: The National Council of Teacher Mathematics Inc.
- O'Connel, S. 2007. *Introduction to Connection*. USA : Heineman
- Panasuk, R. 2011. Preferred Representation of Middle School Algebra Students When Solving Problem. *The Mathematics Educator, Vol 13(1)*, 32-52.
- Sabirin, M. 2014. Representasi dalam Pembelajaran Matematika. *JPM IAIN Antasari. Vol. 1(2)*: 33-44.
- Salkind, G. M. 2007. Mathematical Representations. *Running head: Mathematical Representations. Preparation and Professional Development of Mathematics Teachers: George Mason University*.
- Villegas, J. L., Castro, E., & Gutierrez, J. 2009. Representations in problem solving: a case study with optimization problems. *Electronic Journal of Research in Educational Psychology. ISSN: 1696-2095. Vol 7 (1). pp: 279-308*.
- Wong, M., & Evans, D. 2007. Students' Conceptual Understanding of Equivalent Fractions. *Mathematics: Essential Research, Essential Practice, Vol. 2*:824-833.