

REPRESENTASI SISWA SMP DALAM MENYELESAIKAN SOAL *OPEN-ENDED* DITINJAU DARI KEMAMPUAN MATEMATIKA

Siti Maryam

Pendidikan Matematika, FMIPA, Universitas Negeri Surabaya, e-mail : maryam.siti676@yahoo.com

Abdul Haris Rosyidi

Pendidikan Matematika, FMIPA, Universitas Negeri Surabaya, e-mail : ah_rosyidi@yahoo.com

Abstrak

Representasi merupakan ungkapan ide matematika yang digunakan untuk menemukan solusi dari masalah yang dihadapi sebagai hasil interpretasi pikiran. Perbedaan kemampuan matematika memungkinkan terjadinya perbedaan representasi siswa dalam menyelesaikan soal *open-ended*. Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan representasi siswa SMP dalam menyelesaikan soal *open-ended* ditinjau dari kemampuan matematika.

Jenis penelitian ini adalah deskriptif kualitatif. Metode pengumpulan data yang digunakan adalah tes dan wawancara. Metode tes yang digunakan yaitu tes kemampuan matematika dan tes *open-ended*. Subjek penelitian ini adalah tiga siswa kelas VIII-J SMP Negeri 2 Waru tahun ajaran 2014/2015 yang terdiri dari satu siswa berkemampuan matematika tinggi, satu siswa berkemampuan matematika sedang, dan satu siswa berkemampuan matematika rendah. Representasi yang dimunculkan siswa dianalisis berdasar pengklasifikasian ke dalam jenis representasi visual berupa gambar atau tabel, representasi verbal (kata-kata), dan representasi simbol.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa representasi yang cenderung dimunculkan tiga siswa dalam menyelesaikan soal *open-ended* adalah representasi simbol. Subjek berkemampuan matematika tinggi dan rendah memunculkan representasi visual berupa gambar tetapi gambar tersebut tidak digunakan dalam menyelesaikan soal hanya sebagai ide awal.

Kata Kunci: Representasi, Soal *Open-Ended*, Kemampuan Matematika.

Abstract

Representation is an expression of mathematics ideas that use to find the solution of problems faced as a result of mind's interpretation. The differences of mathematical ability to solve open-ended problems enable differences in students representation. This research aims to describe the representation of junior high school students in solving open-ended to be reviewed of mathematical abilities.

The research is a qualitative descriptive. The data collection methods used was test and interviews. The test method were mathematical ability test and an open-ended test, The subject of this research was three students in class VIII SMP Negeri 2-J Waru 2014/2015 academic year consisting of one high-ability students of mathematics, one medium-ability students of mathematics, and one low-ability students of mathematics. Representations were raised students analyzed based classification into types of visual representation in the form of images or tables, representation of verbal (words), and the representation of the symbol.

Results of this research showed that the representations which shown of three students raised in solving open-ended is the representation of the symbol. High-ability students of mathematics and low-ability students of mathematics raises the subject of visual representation in the form of an image but the image is not used in problem solving only as the initial idea.

Key Word: Representation, Open-Ended Problem, Mathematical ability.

PENDAHULUAN

Matematika adalah ilmu universal yang mendasari perkembangan teknologi modern dan mempunyai peran penting dalam memajukan daya pikir manusia (Depdiknas, 2006). Selain itu, matematika menurut Suherman (2003) merupakan ilmu yang mendasari pembentukan sikap dan pola pikir siswa. Berdasarkan definisi matematika di muka, maka dapat dinyatakan bahwa matematika adalah ilmu universal yang mendasari pembentukan pola pikir siswa. Oleh karena itu,

pembelajaran matematika dalam kelas penting dilakukan untuk membentuk pola pikir siswa.

Upaya pembentukan pola pikir siswa dalam pembelajaran matematika dapat diketahui dari ketercapaian tujuan pembelajaran matematika. Tujuan pembelajaran matematika menurut *National Council of Teachers of Mathematics* (NCTM) (2000) yaitu (1) *problem solving* (pemecahan masalah), (2) *communication* (komunikasi), (3) *connection* (koneksi), (4) *reasoning* (penalaran), dan (5) *representation* (representasi). Berdasar tujuan pembelajaran yang

dikemukakan oleh NCTM, maka representasi merupakan salah satu aspek yang diperhatikan dalam pembelajaran matematika.

Representasi merupakan ungkapan-ungkapan dari gagasan-gagasan atau ide-ide matematika yang ditampilkan siswa dalam upayanya untuk mencari suatu solusi dari masalah yang sedang dihadapinya (NCTM, 2000). Selain itu Hwang, dkk (2007) menyatakan bahwa Representasi merupakan proses pemodelan benda-benda konkrit dalam dunia nyata ke dalam konsep-konsep abstrak atau simbol-simbol. Berdasarkan definisi representasi di muka, maka dapat dinyatakan bahwa representasi adalah ungkapan ide matematika yang digunakan untuk menemukan solusi dari masalah yang dihadapinya sebagai hasil interpretasi pikiran.

Representasi selain berhubungan dengan ide matematika siswa juga berhubungan dengan penyelesaian masalah matematika (Kartini, 2009). Dalam hal ini, sangat memungkinkan bagi siswa untuk mencoba berbagai representasi sebagai wujud dari strategi-strateginya dalam menyelesaikan suatu masalah matematika. Salah satu masalah matematika tersebut adalah soal *open-ended*.

Soal *open-ended* dipilih untuk melihat representasi karena menurut Foong (2009:229) soal *open-ended* adalah salah satu cara penyajian berbagai macam pendekatan yang mungkin untuk menyelesaikan soal atau adanya berbagai macam kemungkinan jawaban. Soal *open-ended* menuntut siswa untuk menemukan lebih dari satu jawaban atau cara untuk menyelesaikannya. Oleh karena itu soal *open-ended* dapat disesuaikan untuk melihat representasi siswa.

Representasi dilihat dari penyelesaian yang dilakukan siswa. Penyelesaian soal terbuka tiap siswa berbeda hal ini dikarenakan perbedaan latar belakang dan kemampuan matematika yang dimiliki setiap siswa. Gardiner dan Borovik (2006:2) mengungkapkan bahwa setiap orang memiliki beberapa kemampuan matematika, tetapi beberapa anak memiliki potensi jauh melebihi kemampuan anak lain yang kebanyakan orang percayai. Kemampuan matematika siswa yang dimaksud dalam penelitian ini adalah kemampuan siswa dalam menyelesaikan soal-soal matematika yang diukur berdasarkan perolehan nilai dari tes matematika yang diberikan dan pertimbangan guru bidang studi matematika. Dari nilai tes tersebut kemampuan matematika siswa dibagi menjadi tiga kelompok yaitu kelompok siswa dengan kemampuan matematika tinggi, kelompok siswa dengan kemampuan matematika sedang, dan kelompok siswa dengan kemampuan matematika rendah. Jadi dengan kemampuan matematika siswa yang

berbeda maka representasi yang dimunculkan siswa berbeda juga.

Berdasarkan uraian di muka, pertanyaan penelitian adalah bagaimana profil representasi siswa berkemampuan matematika tinggi dalam menyelesaikan soal *open-ended*, bagaimana profil representasi siswa berkemampuan matematika sedang dalam menyelesaikan soal *open-ended*, dan bagaimana profil representasi siswa berkemampuan matematika rendah dalam menyelesaikan soal *open-ended*.

Sedangkan tujuan dari penelitian ini untuk mendeskripsikan representasi siswa SMP yang memiliki kemampuan matematika tinggi dalam menyelesaikan soal *open-ended*, mendeskripsikan representasi siswa SMP yang memiliki kemampuan matematika sedang dalam menyelesaikan soal *open-ended*, dan mendeskripsikan representasi siswa SMP yang memiliki kemampuan matematika rendah dalam menyelesaikan soal *open-ended*.

Representasi

Representasi merupakan sebuah kombinasi dari sesuatu yang tertulis diatas kertas, sesuatu yang eksis dalam bentuk obyek fisik dan susunan ide-ide yang terkonstruksi didalam pikiran seseorang (Davis dalam Janvier, 1987). Selain itu, representasi merupakan salah satu konsep psikologi yang digunakan dalam pendidikan matematika untuk menjelaskan beberapa fenomena penting tentang cara berfikir anak-anak (Radford dalam Kartini, 2009).

Selanjutnya NCTM (2000) menyatakan representasi merupakan ungkapan-ungkapan dari gagasan-gagasan atau ide-ide matematika yang ditampilkan siswa dalam upayanya untuk mencari suatu solusi dari masalah yang sedang dihadapinya. Selain itu, menurut Goldin (2002) representasi merupakan bentuk atau susunan yang dapat menggambarkan, mewakili atau melambangkan sesuatu dalam suatu cara. Berdasarkan definisi representasi di muka, maka representasi adalah ungkapan dari ide matematika yang digunakan untuk menemukan solusi dari masalah yang sedang dihadapinya sebagai hasil interpretasi pikiran. Ide matematika yang dimaksud adalah suatu rancangan dalam pikiran yang dihubungkan dan diubah ke dalam bentuk-bentuk atau lambang matematika.

Representasi menurut (Goldin, 2002) terbagi menjadi dua yaitu representasi eksternal dan representasi internal. Representasi eksternal, dalam bentuk bahasa lisan, simbol tertulis, dan gambar. Sementara untuk berfikir tentang gagasan matematika maka mengharuskan representasi internal. Representasi internal tidak dapat secara langsung diamati karena merupakan aktivitas mental dalam otak. Selanjutnya Lesh, Post dan Behr

(dalam Kartini, 2009) membagi representasi yang digunakan dalam pendidikan matematika dalam lima jenis, yaitu meliputi representasi objek dunia nyata, representasi konkret, representasi simbol aritmatika, representasi bahasa lisan atau verbal dan representasi gambar atau grafik. Berdasarkan pendapat di muka, maka representasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah representasi simbol, representasi visual, dan representasi verbal.

Soal Open - Ended

Terdapat dua macam soal yaitu soal terbuka (*open-ended*) dan soal tertutup. Soal terbuka (*open-ended*) adalah soal yang mempunyai banyak solusi atau strategi penyelesaian (Takahashi, 2006). Selain itu, Mustikasari (2008:47) menyatakan bahwa soal *open-ended* adalah suatu penyajian permasalahan yang memiliki lebih dari satu penyelesaian dan cara penyelesaian. Selanjutnya Foong (2009:229) menyebutkan bahwa soal terbuka (*open-ended*) adalah salah satu cara penyajian berbagai macam pendekatan yang mungkin untuk menyelesaikan soal atau adanya berbagai macam kemungkinan jawaban. Berdasarkan definisi di muka, maka soal *open-ended* adalah soal yang memiliki lebih dari satu jawaban atau cara untuk menyelesaikannya.

Kemampuan Matematika

Kemampuan berasal dari kata mampu. Menurut kamus besar bahasa Indonesia (KBBI) mampu memiliki arti kuasa (bisa, sanggup) melakukan sesuatu, dapat, berada, kaya, mempunyai harta berlebih. Kemampuan adalah suatu kesanggupan dalam melakukan sesuatu. Seseorang dikatakan mampu apabila ia bisa melakukan sesuatu yang harus ia lakukan.

Gardiner dan Borovik (2006:2) menyatakan bahwa "*Everyone has some mathematical ability, but some children have potential far beyond what most people are prepared to believe.*" Maksud dari pernyataan tersebut adalah setiap orang memiliki beberapa kemampuan matematika, tetapi beberapa anak memiliki potensi jauh melebihi kemampuan anak lain yang kebanyakan orang percayai. Perbedaan kemampuan matematika berkaitan dengan pengetahuan, pengalaman, dan ketrampilan yang telah dikuasai oleh siswa. Kemampuan matematika dalam penelitian ini dilihat dari nilai tes kemampuan matematika yang didapatkan oleh siswa. Berdasarkan nilai tes tersebut, siswa dikategorikan dalam tiga kelompok, yaitu kemampuan tingkat tinggi, kemampuan tingkat sedang, dan kemampuan tingkat rendah. Pengelompokan kemampuan tersebut mengacu pada skala penilaian yang ditetapkan sebagai berikut (Ratumanan dan Laurens dalam Ma'sum, 2013:5).

1. Siswa berkemampuan matematika tinggi jika $80 \leq$ skor yang diperoleh ≤ 100

2. Siswa berkemampuan matematika sedang jika $60 \leq$ skor yang diperoleh < 80

3. Siswa berkemampuan matematika rendah jika $0 \leq$ skor yang diperoleh < 60

Setelah peneliti menetapkan batas-batas skor untuk pengelompokan siswa, peneliti melakukan konsultasi dengan guru Matematika yang bersangkutan. Berdasarkan uraian di muka, maka kemampuan matematika adalah kemampuan siswa dalam menyelesaikan soal-soal matematika yang diukur berdasarkan perolehan nilai dari tes matematika yang diberikan dan pertimbangan guru bidang studi matematika.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif kualitatif. Karena penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan representasi siswa SMP dalam menyelesaikan soal *open-ended* yang ditinjau dari kemampuan matematika.

Penelitian ini dilaksanakan di SMP Negeri 2 Waru pada semester ganjil tahun ajaran 2014/2015. Subjek penelitian terdiri dari tiga siswa yang dipilih berdasarkan nilai Tes Kemampuan Matematika, yaitu satu siswa berkemampuan matematika tinggi, satu siswa berkemampuan matematika sedang, dan satu siswa berkemampuan matematika rendah.

Instrumen penelitian yang digunakan adalah Tes Kemampuan Matematika, Tes *Open-Ended* dan wawancara. Tes Kemampuan Matematika terdiri dari 5 soal tes berbentuk uraian yang diambil dari materi sistem koordinat dan aljabar guna mendapatkan siswa berkemampuan matematika tinggi, sedang, dan rendah. Tes *Open-Ended* terdiri dari 2 soal yang diambil dari materi persegi dan persegipanjang kelas VII guna menganalisis representasi yang digunakan siswa. Wawancara digunakan untuk mengecek jawaban siswa.

Untuk menganalisis data digunakan 3 teknik yaitu analisis Tes Kemampuan Matematika, analisis Tes *Open-Ended*, dan analisis wawancara. teknik analisis data wawancara dilakukan dengan tahap (1) reduksi data; (2) penyajian data dan (3) penarikan simpulan. Penarikan simpulan didasarkan pada analisis data pada Tes *Open-Ended* kemudian dilakukan penarikan kesimpulan mengenai bagaimana representasi siswa SMP dalam menyelesaikan soal *open-ended* ditinjau dari kemampuan matematika.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil tes Kemampuan Matematika dipilih tiga siswa kelas VIII-J sebagai subjek penelitian. Berikut ini merupakan subjek dalam penelitian ini.

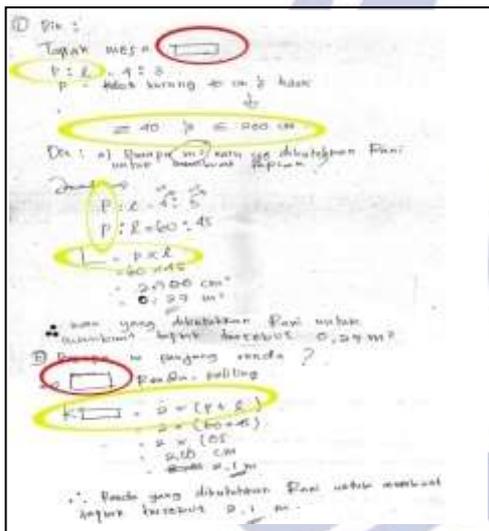
Tabel 1 Subjek Penelitian

Inisial Nama Siswa	Nilai	Kategori
IMK	95	Tinggi
AKW	67	Sedang
VYS	32	Rendah

Selanjutnya tiga siswa yang terpilih diberi soal tes open-ended kemudian dianalisis jawaban dari subjek tersebut berikut hasil dan pembahasan sebagai berikut.

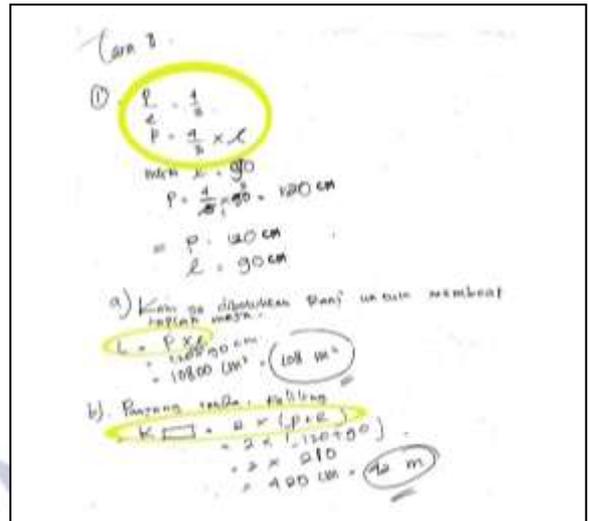
1. Analisis Tes Open-Ended Subjek Berkemampuan Matematika Tinggi

Subjek dalam menyelesaikan soal memberikan satu representasi dan dua cara penyelesaian. Berikut adalah analisis siswa yang berkemampuan matematika tinggi dalam menyelesaikan soal *open-ended*.



Gambar 1 Cara Pertama yang Digunakan Subjek

Subjek menggambar persegi panjang sebagai ilustrasi dari taplak meja, representasi yang dimunculkan subjek adalah representasi visual, hal ini sesuai dengan indikator **membuat gambar bangun geometri untuk memperjelas masalah**, kemudian subjek menuliskan panjang $= p$ dan lebar $= l$, kalimat “tidak kurang dari” dengan simbol \geq dan kalimat “tidak lebih dari” dengan simbol \leq , dan rumus luas $L = p \times l$ dan keliling $K = 2 \times (p + l)$, representasi yang subjek adalah representasi simbol, sesuai dengan indikator **menuliskan sebuah rumus dan menuliskan simbol-simbol matematika**, karena gambar yang dibuat subjek tidak digunakan dalam menyelesaikan soal maka representasi yang cenderung dimunculkan subjek adalah **representasi simbol**.



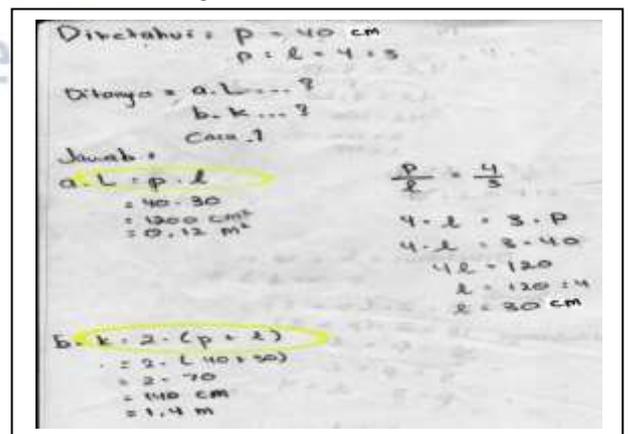
Gambar 2 Cara Kedua yang Digunakan Subjek

Subjek dalam menyelesaikan soal untuk cara kedua menggunakan $p = \frac{4}{3} \times l$ dalam menentukan nilai panjang dan lebar, subjek memisalkan $l = 90$ cm sehingga didapatkan $p = 120$ cm. Representasi yang digunakan subjek hanya representasi simbol, karena subjek menuliskan rumus persegi panjang, hal ini sesuai dengan indikator **menuliskan rumus matematika**, maka representasi yang digunakan adalah representasi simbol.

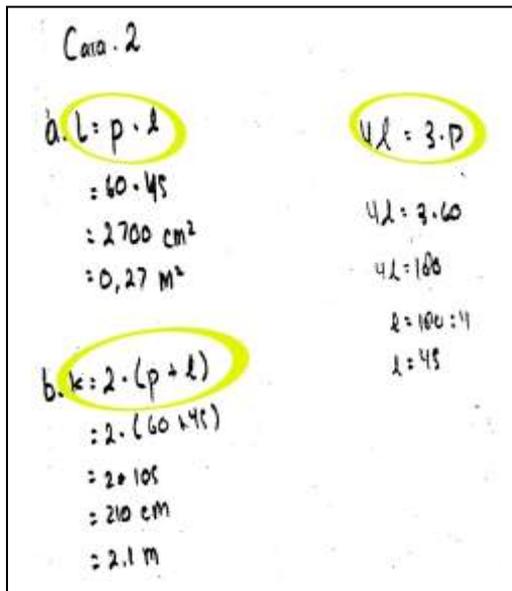
Berdasarkan penjelasan di muka maka representasi yang digunakan subjek berkemampuan matematika tinggi adalah **representasi simbol**.

2. Analisis Tes Open-Ended Subjek Berkemampuan Matematika Sedang

Subjek dalam menyelesaikan soal memberikan satu representasi dan dua cara penyelesaian. Berikut adalah analisis siswa yang berkemampuan matematika sedang.



Gambar 3 Cara Pertama yang Digunakan Subjek



Gambar 4 Cara Kedua yang Digunakan Subjek

Subjek berkemampuan matematika rendah dalam menyelesaikan soal memberikan dua cara penyelesaian, tetapi cara pertama dan kedua yang diberikan sama yang membedakan hanya ukuran panjang yang digunakan, jika pada cara pertama $p = 40 \text{ cm}$ sedangkan cara kedua $p = 60 \text{ cm}$. Representasi yang digunakan subjek baik cara pertama dan kedua sama yaitu representasi simbol, karena subjek menuliskan rumus persegi panjang. Jadi representasi yang dimunculkan subjek adalah representasi simbol.

3. Analisis Tes Open-Ended Subjek Berkemampuan Matematika Rendah

Subjek dalam menyelesaikan soal memberikan satu representasi dan satu cara penyelesaian. Berikut adalah analisis siswa yang berkemampuan matematika rendah.



Gambar 5 Cara yang Digunakan Subjek

subjek menggambar persegi panjang sebagai ilustrasi dari taplak meja. Gambar tersebut sebagai ide awal subjek dalam memahami soal. Sesuai dengan indikator **membuat gambar bangun geometri untuk memperjelas masalah**, maka representasi yang digunakan adalah representasi visual berupa gambar. Kemudian subjek menuliskan $p = 40 - 200$, subjek menerjemahkan kalimat “panjang taplak tidak kurang dari 40 cm dan tidak lebih dari 200 cm”, hal ini termasuk ke dalam representasi simbol, sesuai indikator **menuliskan simbol matematika**, walaupun simbol yang ditulis subjek salah akan tetapi maksud dari subjek benar. Selain itu subjek juga menuliskan rumus luas dan keliling persegi panjang maka representasi yang dimunculkan adalah representasi simbol, hal ini sesuai dengan indikator **menuliskan rumus matematika**. Subjek hanya menuliskan satu cara penyelesaian karena subjek tidak menemukan cara lain. Jadi representasi yang digunakan subjek berkemampuan matematika rendah adalah **representasi simbol**, walaupun subjek juga memunculkan representasi visual berupa gambar, karena gambar tersebut tidak digunakan subjek dalam menyelesaikan soal hanya sebagai ide awal.

DISKUSI PENELITIAN

Berdasarkan pengambilan data, analisis, dan pembahasan yang telah dilakukan, terdapat kekurangan dalam penelitian ini. Kekurangan-kekurangan yang ada dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Kecenderungan representasi yang dimunculkan subjek penelitian kemungkinan dikarenakan contoh yang diberikan guru dalam menyelesaikan soal adalah representasi simbol.

PENUTUP

Simpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, peneliti menyimpulkan representasi siswa dalam menyelesaikan soal *open-ended* ditinjau dari kemampuan matematika sebagai berikut.

1. representasi simbol, sehingga representasi yang digunakan ialah **representasi simbol**
2. Siswa berkemampuan matematika sedang dalam menyelesaikan soal *open-ended* adalah representasi simbol, karena dari dua siswa yang diteliti dominan menggunakan representasi simbol walaupun ada satu siswa yang menggunakan kombinasi representasi simbol dan representasi visual berupa gambar.

3. Representasi yang digunakan siswa berkemampuan matematika rendah dalam menyelesaikan soal *open-ended* adalah representasi simbol, karena dari dua siswa yang diteliti dominan menggunakan representasi simbol walaupun terdapat satu siswa yang menggunakan representasi visual berupa gambar akan tetapi gambar tersebut tidak digunakan dalam menyelesaikan soal hanya sebagai ide awal saja, sehingga representasi yang digunakan siswa berkemampuan matematika rendah adalah representasi simbol.

Saran

Berdasarkan pembahasan dan simpulan yang diperoleh, maka saran yang diberikan oleh peneliti sebagai berikut.

1. Sebaiknya guru dalam memberikan contoh dalam pembelajaran tidak hanya menggunakan satu representasi saja melainkan lebih beragam.

DAFTAR PUSTAKA

- Depdiknas. 2006. *Panduan Penyusunan Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan*. Badan Standar Nasional Pendidikan: Jakarta.
- Foong, Pui Lee. 2009. *Using Short Open Ended Mathematics Question to Promote Thinking and Understanding*, (Online), (<http://math.unipa.it/~grim/SiFoong.PDF>, diakses 25 September 2013).
- Gardiner, A.D and Borovik, A.V. 2006. *Mathematical Abilities and Mathematical Skills*, (Online), (<http://www.maths.manchester.ac.uk/~avb/pdf/abilities2007.pdf>, diakses tanggal 13 Maret 2014).
- Goldin, G. A. 2002. Representation in Mathematical Learning and Problem Solving. In L.D English (Ed). *International Research in Mathematical Education IRME, 197-218*. New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.
- Hwang, dkk. 2007. *Multiple Representation Skills and Creativity Effects on Mathematical Problem Solving using Multimedia Whiteboard System*, (Online), (<http://www.ifets.info/journals/10-2/17.pdf>, diakses pada 3 April 2014).
- Janvier, C, Girardon, C, & Morand, J. 1993. *Mathematical Symbols and Representation*. Wilson, Patricia.
- Kartini. 2009. *Peranan Representasi dalam Pembelajaran Matematika*. UNY.
- Ma'sum, Ali. 2013. *Profil Kemampuan Penalaran Matematis Siswa dalam Menyelesaikan Soal Bangun Ruang Sisi Lengkung*. (Online), (<http://ejournal.stkipjb.ac.id/index.php/AS/article/viewFile/197/133>, diakses 10 mei 2014).
- Mustikasari, dkk. 2008. *Pengembangan Soal-Soal Open-Ended Pokok Bahasan Bilangan Pecahan di Sekolah Menengah Pertama*, (Online), (http://eprints.unsri.ac.id/843/1/5_Mustika_Sari_45-60.pdf, diakses pada 16 Januari 2014).
- National Council of Teachers of Mathematic (NCTM). 2000. *Principle and Standards for School Mathematics*. NCTM.
- Suherman, Dkk. 2003. *Strategi Pembelajaran Matematika Kontemporer*. Bandung: Universitas Pendidikan Indonesia.
- Takahashi, A. 2006. *Communication as Process for Students to Learn Mathematical*.