



ANALISIS KEMAMPUAN REPRESENTASI SISWA DALAM MENYELESAIKAN SOAL MATEMATIKA

Rika Astuti ¹⁾, Rusdy A. Siroj, ²⁾

¹ Mahasiswa Pendidikan Matematika, FKIP, Universitas Muhammadiyah Palembang
email: Riiecha.ra08@gmail.com

² Dosen Pendidikan Matematika, FKIP, Universitas Muhammadiyah Palembang
email: Rusdy_ump@yahoo.com

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan kemampuan representasi ekspresi, visual, dan verbal siswa dalam menyelesaikan soal matematika pada kelas XI IPA SMA Negeri 1 Palembang khususnya pada materi komposisi fungsi dan persamaan garis lurus. Kemampuan representasi matematis merupakan kemampuan menggunakan berbagai bentuk representasi untuk menjelaskan ide-ide matematis, menyatakan suatu permasalahan ke dalam bentuk lain yaitu notasi, simbol, tabel, gambar, grafik, diagram, dan persamaan (ekspresi matematis). Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif jenis penelitian deskriptif dengan teknik pengumpulan data berupa tes bentuk uraian. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa (1) kemampuan representasi ekspresi siswa dalam menyelesaikan soal matematika dapat dikategorikan sangat baik, (2) kemampuan representasi visual siswa dalam menyelesaikan soal matematika dapat dikategorikan baik, dan (3) kemampuan representasi verbal siswa dalam menyelesaikan soal matematika dapat dikategorikan cukup.

Kata kunci: *Representasi ekspresi, representasi visual, representasi verbal, soal matematika.*

1. PENDAHULUAN

Dalam pembelajaran matematika, representasi merupakan dasar dalam memahami dan menggunakan ide-ide matematika. *National Council of Teacher of Mathematics* (NCTM) tahun 2000 dalam bukunya yang berjudul *Principles and standar for school mathematics* mengemukakan bahwa:

Representation is central to the study of mathematics. Students can develop and deepen their understanding of mathematical concepts and relationships as they create, compare, and use various representations. Representations—such as physical objects, drawings, charts, graphs, and symbols—also help students communicate their thinking.

Artinya representasi merupakan inti dari pembelajaran matematika. Siswa dapat mengembangkan dan memperdalam pemahaman mereka tentang konsep-konsep matematika, membuat hubungan-hubungan, perbandingan, dan menggunakan berbagai bentuk representasi. Representasi meliputi objek, gambar, diagram, grafik, dan simbol, juga membantu siswa dalam mengkomunikasikan ide matematikanya.

Hal ini menunjukkan bahwa untuk mengkomunikasikan ide matematika diperlukan adanya representasi. Mengingat begitu pentingnya representasi dalam



pembelajaran matematika maka salah satu kemampuan matematis yang harus dikembangkan adalah kemampuan representasi matematis. Suprpto (2015) mengatakan bahwa kemampuan representasi matematis adalah kemampuan seseorang untuk melakukan translasi suatu masalah atau ide matematis dalam bentuk baru berupa diagram, gambar, tabel, dan ekspresi matematis termasuk di dalamnya dari gambar atau model fisik ke dalam bentuk simbol, kata-kata atau kalimat.

Menurut Lestari dan Yudhanegara (2015:83), kemampuan representasi matematis adalah kemampuan menyajikan kembali notasi, simbol, tabel, gambar, grafik, diagram, persamaan atau ekspresi matematis lainnya ke dalam bentuk lain. Representasi matematis terdiri atas representasi visual, verbal (teks tertulis), persamaan atau ekspresi matematis. Adapun indikator kemampuan representasi matematis disajikan sebagai berikut.

Tabel 1 Indikator Kemampuan Representasi Matematis

No	Aspek	Indikator
1	Representasi visual a. Diagram, tabel, dan grafik b. Gambar	<ul style="list-style-type: none"> Menyajikan kembali data atau informasi dari suatu representasi diagram, tabel atau grafik. Menggunakan ekspresi visual untuk menyelesaikan masalah. Membuat gambar pola-pola geometri. Membuat gambar untuk memperjelas masalah dan memfasilitasi penyelesaiannya.
2	Representasi persamaan atau ekspresi matematis	<ul style="list-style-type: none"> Membuat persamaan atau model matematika dari representasi lain yang diberikan. Membuat konjektur dari suatu pola bilangan. Menyelesaikan masalah dengan melibatkan ekspresi matematis.
3	Representasi verbal (kata-kata atau teks)	<ul style="list-style-type: none"> Membuat situasi masalah berdasarkan data atau representasi yang diberikan. Menuliskan interpretasi atau suatu representasi. Menuliskan langkah-langkah penyelesaian masalah matematika dengan kata-kata. Menyusun cerita yang sesuai dengan suatu representasi yang disajikan. Menjawab soal dengan menggunakan kata-kata atau teks tertulis.

Sumber: Muzakkir (dalam Lestari dan Yudhanegara:2015)

Sedangkan menurut Asyrofi dan Junaedi (2016), kemampuan representasi matematis mendorong siswa menemukan dan membuat alat atau cara berpikir dalam mengkomunikasikan ide/gagasan matematika. Kemampuan representasi matematis merupakan salah satu kemampuan yang menunjang kompetensi-kompetensi lainnya. Jika siswa gagal melakukan representasi dalam berbagai bentuk (visual, persamaan matematis, dan kata-kata), maka sangat mungkin ia kurang paham tentang matematika.



Lemahnya kemampuan representasi matematis siswa dapat disebabkan oleh guru yang kurang memperhatikan representasi matematis dalam pembelajaran matematika. Guru sering mengajarkan dan menekankan dua jenis representasi dalam menunjukkan penyelesaian suatu soal matematika yaitu representasi visual (grafik, diagram, tabel, dan gambar) dan representasi persamaan (ekpresi matematis) sedangkan jenis representasi lain kurang diperhatikan seperti verbal (kata-kata). Sehingga siswa sering mengalami kesulitan ketika diminta untuk menjelaskan penyelesaian soal matematika secara verbal.

Berdasarkan uraian tersebut maka tujuan penelitian ini adalah untuk mendeskripsikan kemampuan representasi ekspresi, kemampuan representasi visual, dan kemampuan representasi verbal siswa dalam menyelesaikan soal matematika pada kelas XI IPA SMA Negeri 1 Palembang.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan jenis penelitian deskriptif. Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui bagaimana kemampuan representasi siswa dalam menyelesaikan soal matematika khususnya materi komposisi fungsi dan persamaan garis.

Penelitian ini dilakukan di SMA Negeri 1 Palembang dengan populasi seluruh kelas XI IPA yang berjumlah 9 kelas. Sampel dalam penelitian dipilih dengan teknik *probability sampling* dengan jenis *simple random sampling*. Adapun sampel tersebut adalah kelas XI IPA 2 yang berjumlah 33 siswa dan XI IPA 3 yang berjumlah 32 siswa. Teknik pengumpulan data berupa tes bentuk uraian. Instrumen yang digunakan pada penelitian ini berupa soal-soal uraian yang berjumlah 5 butir soal yang setiap soal harus diselesaikan menggunakan satu atau beberapa bentuk representasi.

Analisis hasil tes kemampuan representasi matematis siswa dilakukan dengan cara sebagai berikut:

- a. Menghitung banyak skor yang muncul pada setiap butir soal dengan acuan pedoman penskoran tes kemampuan representasi matematis.
- b. Setelah mendapatkan banyaknya skor yang muncul dibuat persentase untuk setiap skor yang muncul pada setiap butir soal dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Persentase} = \frac{\text{Banyak skor yang muncul}^*}{\text{Seluruh sampel}} \times 100\%$$

Keterangan : * Pilih salah satu skor (0, 1, 2, 3, 4)



- c. Kemudian dibuat rata-rata persentase untuk skor yang sama pada tiap-tiap bentuk kemampuan representasi matematis dan dilakukan pemberian kategori untuk tiap-tiap skor yang muncul dengan kategori dalam Tabel 1.

Tabel 2 Kategori Kemampuan Representasi Matematis

Skor	Kategori
4	Sangat Baik
3	Baik
2	Cukup
1	Kurang
0	Gagal

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

a. Kemampuan Representasi Ekspresi

Kemampuan representasi ekspresi siswa dalam menyelesaikan soal matematika dapat dilihat pada soal nomor 1, 2a, dan 5a.

$$\begin{aligned}
 1. (f \circ g) &= f \{ g(x) \} \\
 &= (2x - 3)^2 + 1 \\
 &= 2x^2 - 12x + 9 + 1 \\
 &= 2x^2 - 12x + 10
 \end{aligned}$$

Gambar 1 Jawaban nomor 1 dengan skor 2

$$\begin{aligned}
 2. a. (f \circ g)(x) &= f(4) & c. (f \circ g)(x) &= f(3) & e. (f \circ g)(x) &= f(3) \\
 &= 1 & &= 3 & &= 3 \\
 b. (f \circ g)(x) &= f(4) & d. (f \circ g)(x) &= f(2) \\
 &= 3 & &= 5
 \end{aligned}$$

Gambar 2 Jawaban nomor 2a dengan skor 2

$$\begin{aligned}
 55 \times \frac{212}{100} &= 116,6^\circ \text{F} \\
 167 \times \frac{100}{212} &= 78,77^\circ \text{C}
 \end{aligned}$$

Gambar 3 Jawaban nomor 5a dengan skor 1

Pada Gambar 1 siswa membuat persamaan/ekspresi lengkap tetapi tidak benar, siswa benar membuat formula $f \circ g$ dengan memasukkan fungsi $g(x)$ ke dalam fungsi $f(x)$ tetapi siswa salah dalam melakukan perhitungan $(2x^2 - 3)^2$ menjadi $2x^2 - 12x + 9$, jawaban seharusnya adalah $4x^2 - 12x + 9$. Untuk soal seperti nomor 1 ini, kesalahan yang sering dilakukan siswa adalah kesalahan dalam melakukan perhitungan.



Pada Gambar 2 siswa membuat persamaan/ekspresi lengkap tetapi tidak benar, siswa belum paham maksud dari soal sehingga tidak menuliskan jika $(f \circ g)(x) = f(g(x))$, siswa langsung menuliskan $(f \circ g)(x) = f(4) = 1$ tanpa menuliskan formula $f \circ g$ dengan memasukkan fungsi $g(x)$ ke dalam fungsi $f(x)$ dengan nilai $x = 1, 2, 3, 4, 5$. Jawaban seharusnya adalah jika $x = 1$ maka $(f \circ g)(1) = f(g(1)) = f(4) = 1$ dan seterusnya dengan memasukkan nilai x . Siswa melakukan kesalahan karena belum memahami bentuk soal seperti nomor 2 ini, siswa juga kurang memahami makna simbol dengan baik sehingga kesalahan seperti ini kerap terjadi.

Pada Gambar 3 siswa membuat persamaan/ekspresi kurang lengkap dan tidak benar, siswa menyatakan suhu dalam derajat Fahrenheit untuk 55°C dengan mengalikan 55 dengan suhu tertinggi derajat Fahrenheit dibagi dengan suhu tertinggi derajat Celcius, dan siswa menyatakan suhu dalam derajat Celcius untuk 167°C dengan mengalikan 167 dengan suhu tertinggi derajat Celcius dibagi dengan suhu tertinggi derajat Fahrenheit. Jawaban yang benar seharusnya siswa menggunakan rumus persamaan garis seperti yang diperintahkan dalam soal.

Berdasarkan jawaban siswa dalam menyelesaikan soal representasi ekspresi didapat persentase tiap skor yang muncul untuk kemampuan representasi ekspresi adalah sebagai berikut:

Tabel 3 Persentase Kemampuan Representasi Ekspresi

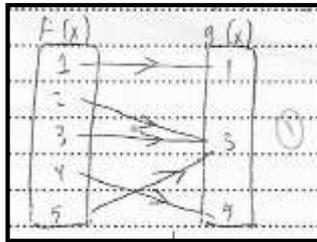
Skor	Nomor Soal			Rata-Rata
	1	2a	5a	
4	70,77%	40%	60%	56,92%
3	23,07%	44,61%	7,69%	25,12%
2	6,15%	12,31%	7,69%	8,7%
1	0%	1,54%	6,15%	2,56%
0	0%	1,54%	18,5%	6,68%

Berdasarkan Tabel 3 diketahui bahwa ada 56,92% siswa berada pada kemampuan representasi ekspresi kategori sangat baik, ada 25,12% siswa berada pada kemampuan representasi ekspresi kategori baik, ada 8,7% siswa berada pada kemampuan representasi ekspresi kategori cukup, ada 2,56% siswa berada pada kemampuan representasi ekspresi kategori kurang, dan ada 6,68% siswa berada pada kemampuan representasi ekspresi kategori gagal.

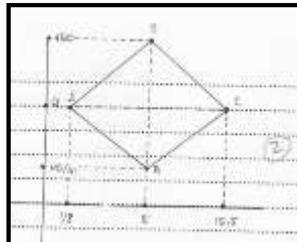


b. Kemampuan Representasi Visual

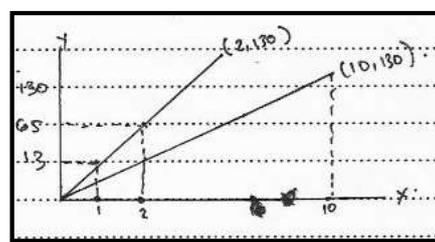
Kemampuan representasi visual siswa dalam menyelesaikan soal matematika dapat dilihat pada soal nomor 2b, 4a, dan 5b.



Gambar 4 Jawaban nomor 2b dengan skor 1



Gambar 5 Jawaban nomor 4a dengan skor 2



Gambar 6 Jawaban nomor 5b dengan skor 2

Pada gambar 4 siswa tidak mampu membuat gambar dengan benar, hal ini terlihat dari jawaban siswa yang memahami suatu komposisi fungsi $(f \circ g)(x)$ sebagai pemetaan dari fungsi $f(x)$ ke $g(x)$. Ini terlihat dari gambar yang disajikan tanpa memetakan fungsi $g(x)$ dari A ke A, yang kemudian range dari fungsi $g(x)$ dilanjutkan untuk dipetakan ke fungsi $f(x)$ A ke A. Jawaban seharusnya adalah memetakan fungsi $g(x)$ dari A ke A, yang kemudian range dari fungsi $g(x)$ dilanjutkan untuk dipetakan ke fungsi $f(x)$ A ke A.

Pada gambar 5 siswa membuat gambar grafik yang titik-titiknya membentuk segiempat tetapi salah, siswa melukis dengan menganggap nilai titik potong pada sumbu X dan Y sebagai nilai (x,y) . Siswa menulis $32x + y = 4$, $y = 0 \rightarrow x = \frac{4}{32} = \frac{1}{8}$, $x = 0 \rightarrow y = 4$ maka $(x,y) = (\frac{1}{8}, 4)$ seharusnya siswa melukis garis dari persamaan-persamaan yang diketahui dengan mencari titik potong garis dengan sumbu X dan sumbu Y.

Pada Gambar 6 siswa membuat grafik perjalanan Andi dan Tito dalam satu gambar tetapi siswa tidak menuliskan jika waktu berada pada sumbu X dan jarak pada sumbu Y. Siswa juga melakukan kesalahan dalam membuat titik koordinat $(2,65)$ pada grafik perjalanan sepeda motor Tito seharusnya titik koordinatnya adalah $(1,65)$ karena Tito mengendarai motornya dengan kecepatan 65 km/jam.

Berdasarkan jawaban siswa dalam menyelesaikan soal representasi visual didapat persentase tiap skor yang muncul untuk kemampuan representasi visual adalah sebagai berikut:



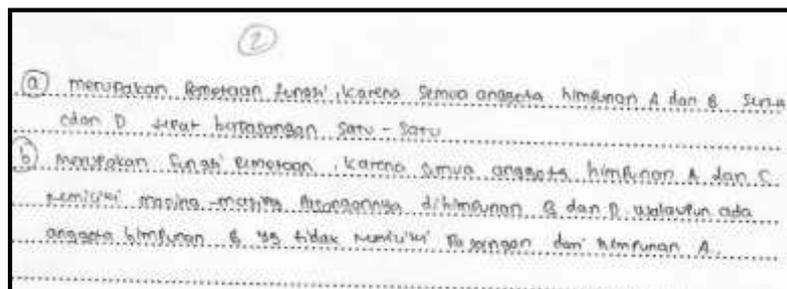
Tabel 4 Persentase Kemampuan Representasi Visual

Skor	Nomor Soal			Rata-rata
	2b	4a	5b	
4	23,07%	35,38%	24,61%	27,68%
3	40%	24,61%	40%	34,87%
2	18,46%	13,85%	6,15%	12,82%
1	13,85%	20%	3,07%	12,30%
0	4,62%	6,15%	26,15	12,30%

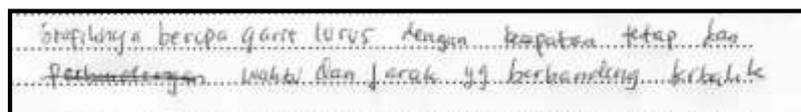
Berdasarkan Tabel 4 diketahui bahwa ada 27,68% siswa berada pada kemampuan representasi visual kategori sangat baik, ada 34,87% siswa berada pada kemampuan representasi visual kategori baik, ada 12,82% siswa berada pada kemampuan representasi visual kategori cukup, ada 12,30% siswa berada pada kemampuan representasi visual kategori kurang, dan ada 12,30% siswa berada pada kemampuan representasi visual kategori gagal.

c. Kemampuan Representasi Verbal

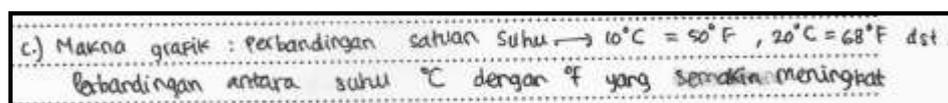
Kemampuan representasi visual siswa dalam menyelesaikan soal matematika dapat dilihat pada soal nomor 3, 4b, dan 5c.



Gambar 7 Jawaban nomor 3 dengan skor 2



Gambar 8 Jawaban nomor 4b dengan skor 1



Gambar 9 Jawaban nomor 5c dengan skor 2



Pada Gambar 7 siswa menjawab bahwa gambar a dan b merupakan pemetaan fungsi disertai dengan alasan yang kurang tepat. Jawaban seharusnya adalah gambar a bukan merupakan fungsi karena $(f \circ g)(1)$ tidak mempunyai peta. Sementara gambar b merupakan fungsi karena memenuhi definisi dan aturan fungsi.

Gambar 8 merupakan contoh jawaban siswa yang memperoleh skor 1, siswa menyebutkan bahwa grafiknya berupa garis lurus meski tanpa disebutkan kita bisa melihat dari gambar bahwa grafiknya berbentuk garis lurus. Seharusnya siswa menjabarkan makna grafiknya dengan menuliskan titik koordinat A(22,1) yang merupakan kecepatan mobil 22 km/jam, kemudian titik koordinat B(110,5) yang merupakan jarak dan waktu tempuh yang diketahui, kemudian dari titik A dan B dapat ditarik garis lurus untuk memperoleh penyelesaian. Untuk soal seperti ini kebanyakan siswa sulit untuk menjabarkan makna grafiknya menggunakan kalimat verbal.

Pada Gambar 9 siswa menjelaskan bahwa makna grafik merupakan perbandingan $10^{\circ}C = 50^{\circ}F, 20^{\circ}C = 68^{\circ}F$ dst. Perbandingan antara suhu derajat Celcius dan Fahrenheit tersebut semakin meningkat. Seharusnya siswa menjawab bahwa titik (10,50), (20,68) dst merupakan titik-titik koordinat, ketika titik-titik koordinat tersebut dihubungkan maka akan membentuk suatu garis lurus, karena hasilnya merupakan garis lurus berarti terdapat hubungan linear antar derajat Celcius dan Fahrenheit.

Berdasarkan jawaban siswa dalam menyelesaikan soal representasi verbal didapat persentase tiap skor yang muncul untuk kemampuan representasi verbal adalah sebagai berikut:

Tabel 5 Persentase Kemampuan Representasi Verbal

Skor	Nomor Soal			Total
	3	4b	5c	
4	6.15%	7.69%	7,69%	7.17%
3	27,69%	15,38%	12,30%	18,46%
2	38.46%	23,07%	47,69%	36,41%
1	21,54%	15.38%	4,61%	14,84%
0	6.15%	38,46%	27.69%	24,1%

Berdasarkan Tabel 5 diketahui bahwa ada 7,17% siswa berada pada kemampuan representasi visual kategori sangat baik, ada 18,46% siswa berada pada kemampuan representasi visual kategori baik, ada 36,41% siswa berada pada kemampuan representasi visual kategori cukup, ada 14,84% siswa berada pada kemampuan



representasi visual kategori kurang, dan ada 24,1% siswa berada pada kemampuan representasi visual kategori gagal.

Dari uraian diatas dapat disimpulkan bahwa pada penelitian ini didapat hasil yang berbeda untuk tiap-tiap bentuk representasi matematis, secara umum kemampuan representasi ekspresi siswa dalam menyelesaikan soal matematika dapat dikategorikan sangat baik, kemampuan representasi visual siswa dalam menyelesaikan soal matematika dapat dikategorikan baik, dan kemampuan representasi verbal siswa dalam menyelesaikan soal matematika dapat dikategorikan cukup. Hal ini berarti dari ketiga kemampuan representasi matematis tersebut kemampuan representasi verbal yang paling sulit bagi siswa hal ini dibuktikan dari ketidakmampuan siswa mendeskripsikan atau menjawab soal menggunakan kalimat verbal. Adapun penyebab rendahnya kemampuan siswa dalam menginterpretasi suatu masalah matematis dengan kata-kata adalah rendahnya kemampuan menganalisis dan menerjemahkan suatu permasalahan ke dalam kalimat verbal.

Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Saputri (2017) dengan judul "Analisis Kemampuan Representasi Matematis Dalam Menyelesaikan Soal Materi Himpunan Pada Kelas VII SMP Negeri 2 Baki" yang menyatakan bahwa kemampuan representasi visual siswa dikategorikan baik, dan kemampuan representasi verbal siswa dikategorikan lemah tetapi pada penelitian Saputri (2017) tersebut kemampuan ekspresi siswa dikategorikan baik sedangkan pada penelitian ini kemampuan ekspresi siswa dikategorikan sangat baik.

Hasil penelitian ini juga sesuai dengan penelitian yang telah dilakukan oleh Rahmawati (2014) dengan judul "*Pengaruh Pendekatan Problem Solving Terhadap Kemampuan Representasi Matematis Siswa*" di SMP Negeri 32 Bekasi diketahui bahwa kemampuan representasi visual siswa sebesar 78,30%, kemampuan representasi persamaan 61,20%, dan kemampuan representasi verbalnya 48,02%. Dalam penelitian tersebut dari ketiga bentuk kemampuan representasi matematis diketahui bahwa kemampuan representasi verbal yang memiliki persentase paling rendah.

4. SIMPULAN

Kemampuan representasi ekspresi siswa dalam menyelesaikan soal matematika dapat dikategorikan sangat baik, kemampuan representasi visual siswa dalam menyelesaikan soal matematika dapat dikategorikan baik, kemampuan representasi verbal siswa dalam menyelesaikan soal matematika dapat dikategorikan cukup.



Kecenderungan siswa yang lebih mampu menyelesaikan soal-soal representasi ekspresi dan visual dipengaruhi oleh representasi yang diajarkan guru pada saat memberikan materi fungsi komposisi dan persamaan garis lurus. Guru terkesan jarang atau tidak pernah memberikan soal yang penyelesaiannya menggunakan kata-kata. Hal ini menunjukkan bahwa representasi yang disajikan guru dapat mempengaruhi pemahaman siswa dalam menyelesaikan masalah.

5. REFERENSI

- Asyrofi, M, dan Iwan Junaedi. 2016. *Kemampuan Reprsentasi Matematis Ditinjau dari Multiple Intellingence pada Pembelajaran Hybrid Learning Berbasis Konstruktivisme*, *unnes journal of Mathematics education Research* vol 5, hal 33. <http://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/ujmer/article/download/13614/7225/> (diakses pada 14 Desember 2016)
- Lestari, Eka Karunia dan Muhammad Ridwan Yudhanegara. 2015. *Penelitian Pendidikan Matematika*. Bandung : Refika Aditama
- NCTM. 2000. *Principles and Standar For School Mathematics Education*. VA 20191-9988: www.nctm.org
- Rahmawati, Puji Syafitri. 2014. *Pengaruh Pendekatan Problem Solving Terhadap Kemampuan Representasi Matematis Siswa*. Skripsi Syarif Hidayatullah. [http://repository.uinjkt.ac.id/dspace/bitstream/123456789/26697/1/Puji%20Syafitri%20Rahmawati%20\(watermark\).pdf](http://repository.uinjkt.ac.id/dspace/bitstream/123456789/26697/1/Puji%20Syafitri%20Rahmawati%20(watermark).pdf). (diakses pada 13 Desember 2016)
- Saputri. 2017. *Analisis Kemampuan Representasi Matemati Dalam Menyelesaikan Soal Materi Himpunan Pada Kelas VII SMP Negeri 2 Baki*. Naskah Publikasi (Online). <http://eprints.ums.ac.id/50743/24/NASKAH%20PUBLIKASI.pdf>. (diakses 3 Agustus 2017)
- Suprpto. 2015. *Pengaruh Model Pembelajaran Kooperatif Tipe STAD terhadap Peningkatan Kemampuan Representasi dan Pemecahan Masalah Matematis Siswa*. *Indonesian Digital Journal of Mathematics and Education* Volume 2 Nomor 3, hal 156. <http://p4tkmatematika.org/dealmathedu/V2-No3>. (diakses 3 Desember 2016)