

ANALISIS REPRESENTASI MATEMATIS SISWA SMP DALAM MEMECAHKAN MASALAH ARITMATIKA SOSIAL**Nurul Diah Puspitasari**Pendidikan Matematika, FMIPA, Universitas Negeri Surabaya, email: nurul.18036@mhs.unesa.ac.id**Susanah**Pendidikan Matematika, FMIPA, Universitas Negeri Surabaya, email: susanah@unesa.ac.id**Abstrak**

Representasi matematis adalah produk nyata dari ide atau hubungan antara ide matematika yang dapat disimbolkan, diwakilkan, dan didiskusikan seperti tabel, simbol, dan gambar. Representasi matematis memiliki beberapa jenis representasi yaitu representasi visual, representasi simbol, dan representasi verbal. Representasi matematis dapat digunakan sebagai alat untuk memecahkan masalah dan penggunaan representasi matematis siswa laki-laki dan siswa perempuan dapat berbeda. Jenis penelitian ini adalah penelitian deskriptif kualitatif yang bertujuan untuk mendeskripsikan representasi matematis siswa SMP dalam memecahkan masalah aritmatika sosial. Subjek dari penelitian ini adalah dua siswa kelas VII SMP yang memiliki kemampuan matematika sedang. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah peneliti sendiri dengan instrumen pendukung yaitu Tes Kemampuan Matematika, Tugas Pemecahan Masalah, dan pedoman wawancara. Hasil yang didapatkan adalah kedua siswa tidak menggunakan representasi visual pada setiap tahap. Pada tahap memahami masalah dan melaksanakan rencana, kedua siswa menggunakan representasi simbol dan representasi verbal namun siswa pertama kurang dalam menggunakan representasi verbal. Dalam menyusun rencana, siswa pertama menggunakan representasi verbal sedangkan siswa kedua tidak menggunakan representasi apapun, dan pada tahap refleksi, kedua siswa melewati tahap ini. Oleh karena itu, bagi pembaca yang bekerja dalam bidang pembelajaran untuk siswa diharapkan dapat melatih siswa dengan menggunakan pemecahan masalah yang membutuhkan representasi matematis agar siswa terlatih menggunakan berbagai macam representasi matematis.

Kata Kunci: Representasi Matematis, Pemecahan Masalah, Perbedaan Gender.

Abstract

Mathematics representations are real products from ideas or relationships between mathematics ideas that can be symbolized, represented, and discussed like tables, symbols, and pictures. Mathematics representations have several types of representations that are visual representation, symbol representation, and verbal representation. Mathematics representations can be used as a tool for solving problems and the use of mathematical representations of male students and female students may differ. This type of research is qualitative descriptive research that aims to describe junior high school students' mathematics representations of solving an arithmetic social problem. Subjects in this research were two students in grade VII that have medium mathematics ability. The instrument used in this study was the researcher itself with supporting instruments, namely Mathematics Ability Test, Problem Solving Task, and interview guidelines. The results obtained are both the students did not use visual representations at any stage. In the stage of understanding the problem and stage of implementing the plan, both the students used symbol representation and verbal representation but the first student is less in using verbal representations. In the stage of planning, the first student used verbal representation but the second student did not use any representations, and in the stage of reflective, both the students passed this stage. Therefore, readers who work on education for students are expected to be able to train students by using problem solving that requires mathematics representations so that students are trained to use various kinds of mathematics representations.

Keywords: Mathematics Representations, Problem Solving, Gender Differences.

PENDAHULUAN

Representasi matematis merupakan salah satu tujuan umum pembelajaran matematika di sekolah (Swastika,

2018). Hal tersebut didukung oleh tujuan Kurikulum 2013 di Indonesia secara tersirat, proses pembelajaran matematika dirancang dengan dan tanpa menggunakan angka seperti gambar, grafik, dan pola (Kemdikbud, 2014).

National Council of Teachers of Mathematics bahkan menekankan pentingnya konsep “representasi” terutama dalam proses pembelajaran (NCTM, 2014). Sejak tahun 2000, representasi matematis telah menjadi salah satu standar proses dalam pembelajaran matematika (NCTM, 2000). Oleh karena itu, representasi matematis merupakan hal yang penting dalam pelajaran matematika.

Menurut Duval (2006), representasi adalah sesuatu yang mewakili sesuatu yang lain. Sependapat dengan Duval, Goldin (2018) menjelaskan bahwa representasi matematis adalah produk atau hasil yang terlihat atau nyata, seperti diagram, grafik, garis bilangan, dan model fisik yang menyimbolkan, mewakili, atau mewujudkan ide atau hubungan antar ide matematika. Tripathi (2008) menganggap representasi sebagai konstruksi yang menggambarkan aspek terstruktur yang melekat dari suatu konsep dan keterkaitan antara konsep dan ide-ide lain. Tripathi juga menambahkan representasi sebagai ide yang memungkinkan untuk menafsirkan, mengkomunikasikan, dan mendiskusikan ide. Ide matematika dapat direpresentasikan dalam berbagai cara seperti gambar, barang yang berwujud, tabel, grafik, nomor, dan simbol huruf (NCTM, 2000). Dapat disimpulkan bahwa representasi matematis merupakan produk atau hasil nyata dari ide atau hubungan antara ide matematika yang dapat diwujudkan, disimbolkan, diwakilkan, ditafsirkan, dikomunikasikan, dan didiskusikan, seperti: tabel, grafik, simbol, dan gambar.

Representasi yang dapat diobservasi, didiskusikan, diinterpretasi, dan dimanipulasi kembali oleh orang lain biasa disebut representasi eksternal, sedangkan penggunaan representasi juga digunakan untuk merujuk pada kondisi mental atau kognitif seseorang, hal itu disebut representasi matematis secara internal, contohnya ialah kemampuan spasial seseorang dari objek geometris atau pola matematika, memodelkan konsep ide matematika secara internal, bahasa internal yang mereka gunakan untuk menggambarkan situasi dalam masalah matematika, dan penggunaan rencana atau strategi mereka dalam memecahkan masalah (Goldin, 2018). Representasi eksternal mewakili representasi internal begitu pula sebaliknya, dikarenakan kesimpulan atau hasil dari representasi internal adalah representasi eksternal (Godino, 2010). Oleh karena itu, terdapat dua tipe representasi yaitu representasi eksternal dan internal, representasi internal merupakan proses representasi yang dilakukan siswa didalam pikiran siswa dan representasi eksternal merupakan hasil nyata dari representasi internal yang dilakukan siswa.

Terdapat beberapa jenis representasi, yaitu representasi verbal, representasi visual, dan representasi simbol (Dundar, 2015; Utomo, 2021; Villegas, 2009; Tripathi, 2008; Bal, 2014). Dalam representasi verbal,

siswa diharapkan dapat memahami masalah yang berhubungan dengan matematika dengan mengekspresikan solusi maupun hasil masalah secara lisan (kata atau kalimat tertulis), dalam representasi visual siswa diharapkan menggunakan gambar dalam menjelaskan masalah, sedangkan dalam representasi simbol siswa diharapkan menggunakan simbol dalam masalah atau menghitung aritmetika yang memerlukan simbol (Bal, 2014; Tripathi, 2008; Utomo, 2021). Berarti siswa yang menggunakan representasi verbal, siswa akan menggunakan kata maupun kalimat dalam menunjukkan solusi maupun hasil dari pemecahan masalah, siswa yang menggunakan representasi visual atau grafik akan menggunakan bantuan dari gambar untuk memecahkan masalah, dan siswa yang menggunakan representasi simbol atau aljabar berarti siswa menggunakan simbol-simbol dalam masalah atau menghitung aritmetika.

Representasi matematis dapat digunakan sebagai alat untuk memecahkan masalah matematika (NCTM, 2014). Pemecahan masalah matematika telah lama menjadi aspek penting dalam matematika, dalam pengajaran matematika, dan dalam pembelajaran matematika (Liljedahl P., 2016). Dalam memecahkan masalah matematika terdapat empat tahap menurut Polya (2004), yaitu: 1) memahami masalah, 2) menyusun rencana, 3) melaksanakan rencana, dan 4) refleksi. Dalam *memahami masalah*, harus melihat dengan jelas hal-hal apa yang diperlukan untuk memecahkan masalah, kemudian bagaimana hal-hal tersebut saling terkait dan bagaimana yang tidak diketahui berhubungan dengan yang diketahui agar dapat *menyusun rencana*. Setelah rencana disusun adalah *melaksanakan rencana* tersebut, kemudian *refleksi* masalah yang telah diselesaikan untuk ditinjau kembali dan didiskusikan (Polya, 2004). Sehingga dalam memecahkan masalah matematika pada tahap memahami masalah, siswa diharapkan mengetahui dan memahami masalah, dan apa saja yang diperlukan untuk mencari solusinya. Langkah selanjutnya adalah menyusun rencana dimana sebuah rencana diatur dengan menggunakan pengalaman mencari solusi yang diperoleh dari masalah yang serupa. Tahap ketiga adalah penerapan rencana yang telah direncanakan dan disiapkan, dan di tahap terakhir solusi yang ditemukan dievaluasi dan diperiksa apakah solusi tersebut sudah tepat atau tidak.

Pada penelitian ini akan digunakan masalah matematika dengan menggunakan materi aritmetika sosial. Aritmetika sosial sangat dekat dengan kehidupan sehari-hari, seperti kegiatan jual dan beli, keuntungan, kerugian, dan diskon (Yulianti, 2018; Kurnia, 2019). Aritmetika sosial diperkenalkan pada siswa kelas VII sesuai Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan nomor 37 tahun 2018. Dalam memecahkan masalah aritmetika sosial, siswa harus membangun model atau mempresentasikan masalah untuk membentuk proses perhitungan yang tepat untuk

mendapatkan solusi yang tepat (Peake, 2015). Meskipun aritmetika sosial berkaitan dengan kehidupan sehari-hari siswa, beberapa penelitian menunjukkan bahwa siswa masih membuat kesalahan saat menyelesaikan masalah aritmetika sosial. Pada penelitian yang dilakukan oleh Hariyani (2019) didapatkan 19 dari 31 siswa di Kota Malang membuat banyak kesalahan dalam memecahkan masalah aritmetika sosial. Astuti (2021) melakukan penelitian mengenai kesalahan siswa yang berfokus pada tahap-tahap memecahkan masalah aritmetika sosial menurut Polya, didapatkan beberapa siswa melakukan kesalahan dalam tiap tahap memecahkan masalah. Penelitian ini berfokus kepada penyelesaian masalah yang berkaitan dengan penjualan, pembelian, dan keuntungan.

Representasi matematis dapat digunakan sebagai alat untuk memecahkan masalah matematika (NCTM, 2014). Santulli (2009) mengemukakan kesuksesan dalam menyelesaikan pemecahan masalah matematika dengan tingkatan lebih tinggi bergantung pada kemampuan siswa dalam menyampaikan bentuk yang berbeda, dan kemampuan dalam bolak-balik di antara beberapa representasi yang berbeda untuk masalah yang sama. Hwang (2007) juga menyampaikan bahwa representasi siswa memengaruhi pemecahan masalah matematika. Sependapat dengan Santulli dan Hwang, Villegas (2009) menyatakan bahwa siswa sukses dalam memecahkan masalah dengan menggunakan representasi matematis. Representasi matematis memegang peranan penting dalam tingkat kesuksesan siswa dalam memecahkan masalah matematika. Sebagai tambahan, perbedaan jenis kelamin tidak memperlihatkan hasil tes dalam memecahkan masalah matematika yang berbeda, tetapi penggunaan strategi dalam memecahkan masalah matematika antara perempuan dan laki-laki dapat berbeda (Zhu, 2007). Strategi tersebut dapat berupa penggunaan representasi dalam memecahkan masalah. Dalam penelitian Adnan (2019a) terdapat perbedaan penggunaan representasi matematis antara siswa laki-laki dan siswa perempuan.

Penelitian yang dilakukan oleh Adnan (2019b); Badu (2018); & Islamiah (2017) mengungkapkan siswa yang menggunakan representasi visual pada tahap *memahami masalah* akan menggunakan bantuan gambar untuk membantunya memahami masalah, begitu pula untuk representasi simbol, siswa akan menggunakan bantuan simbol atau lambang untuk memahami masalah, dan representasi verbal, siswa akan menggunakan bahasa mereka sendiri untuk memahami masalah. Dalam tahap *menyusun rencana*, siswa yang menggunakan representasi visual akan merancang strategi untuk membantunya menyelesaikan masalah dengan gambar, siswa yang menggunakan representasi simbol akan merancang strategi dengan menggunakan simbol, dan siswa yang menggunakan representasi verbal akan merancang strategi

dengan menggunakan bahasa mereka sendiri. Pada tahap *melaksanakan rencana*, siswa akan menggunakan strategi yang telah mereka rencanakan, dalam representasi visual, siswa akan menggunakan gambar untuk menyelesaikan masalah, dalam representasi simbol, siswa akan menggunakan simbol untuk menyelesaikan masalah, dapat berupa perhitungan bilangan dan penggunaan model matematika, dan dalam representasi verbal, siswa akan menyelesaikan masalah dengan bahasa mereka sendiri. Pada tahap *refleksi*, siswa akan mengecek hasil penyelesaian mereka, untuk representasi visual, siswa akan mengulas kembali penggunaan gambar sudah tepat atau tidak, untuk representasi simbol, siswa akan mengulas kembali penggunaan simbol sudah tepat atau tidak, dan untuk representasi verbal, siswa akan mengulas kembali penggunaan bahasa mereka sudah tepat atau tidak. Oleh karena itu, didapatkan indikator representasi matematis dalam tiap tahap memecahkan masalah:

Tabel 1. Indikator Representasi Matematis dalam Memecahkan Masalah Matematika (diadaptasi dari Adnan, 2019b; Badu, 2018; Islamiah, 2017)

| Tahap Pemecahan Masalah | Representasi Matematis | Indikator |
|-------------------------|------------------------|---|
| Memahami masalah | Representasi Visual | <ul style="list-style-type: none"> - Menggunakan gambar dalam menyajikan data atau informasi dari yang diketahui pada masalah - Menggunakan gambar dalam menyajikan data atau informasi dari yang ditanyakan pada masalah |
| | Representasi Simbol | <ul style="list-style-type: none"> - Menggunakan simbol dalam menuliskan data atau informasi dari yang diketahui pada masalah - Menggunakan simbol dalam menuliskan data atau informasi dari yang ditanyakan pada masalah |
| | Representasi Verbal | <ul style="list-style-type: none"> - Menuliskan teks tertulis data atau informasi dari yang diketahui pada masalah - Menuliskan teks tertulis data atau informasi dari yang ditanyakan pada masalah |
| Menyusun rencana | Representasi Visual | <ul style="list-style-type: none"> - Merencanakan strategi untuk memecahkan masalah dari yang diketahui dan ditanyakan menggunakan gambar |
| | Representasi Simbol | <ul style="list-style-type: none"> - Merencanakan strategi untuk memecahkan masalah dari yang diketahui dan ditanyakan menggunakan simbol |
| | Representasi Verbal | <ul style="list-style-type: none"> - Merencanakan strategi untuk memecahkan masalah dari yang diketahui dan ditanyakan secara verbal |
| Melaksanakan rencana | Representasi Visual | <ul style="list-style-type: none"> - Menggunakan gambar untuk menyelesaikan masalah |
| | Representasi Simbol | <ul style="list-style-type: none"> - Membuat model matematika yang memuat simbol yang sesuai, atau - Menghitung bilangan, atau - Menggunakan simbol |

| | | |
|----------|---------------------|--|
| | Representasi Verbal | - Menuliskan hasil penyelesaian yang diperoleh |
| Refleksi | Representasi Visual | - Memeriksa kembali hasil pemecahan masalah atau langkah penyelesaian penggunaan gambar tepat atau tidak |
| | Representasi Simbol | - Memeriksa kembali hasil pemecahan masalah atau langkah penyelesaian penggunaan simbol tepat atau tidak |
| | Representasi Verbal | - Memeriksa kembali hasil pemecahan masalah atau langkah penyelesaian tepat atau tidak |

Terdapat penelitian mengenai representasi matematis dalam memecahkan masalah yang dilakukan oleh Bal (2014) dengan judul “*The Examination of Representations used by Classroom Teacher Candidates in Solving Mathematical Problems*” ditemukan bahwa mahasiswa calon guru menggunakan berbagai jenis representasi dalam tahap-tahap memecahkan masalah. Representasi verbal lebih sering digunakan di semua tahap. Representasi simbol lebih sering digunakan dalam tahap *melaksanakan rencana*. Pada tahap pertama, yaitu *memahami masalah*, representasi verbal dan visual sering digunakan. Pada tahap kedua, yaitu *menyusun rencana*, subjek menggunakan representasi verbal lebih sering daripada representasi simbol dan representasi visual. Pada tahap *melaksanakan rencana*, penggunaan representasi simbol lebih sering digunakan oleh mahasiswa calon guru, penggunaan representasi verbal dan representasi visual digunakan oleh hanya beberapa mahasiswa. Beberapa mahasiswa tidak melaksanakan tahap terakhir, sedangkan mahasiswa yang melaksanakannya menggunakan representasi verbal dan representasi simbol.

Penelitian yang dilakukan oleh Swastika (2018) dengan judul “*Representation Translation Analysis of Junior High School Students in Solving Mathematics Problems*” yang bertujuan untuk menganalisis representasi translasi siswa SMP dalam memecahkan masalah matematika yang berkaitan dengan aljabar dengan fokus representasi verbal ke visual, representasi verbal ke simbol, representasi simbol ke visual, representasi visual ke simbol, dan representasi visual ke verbal. Hasil penelitian ini menemukan bahwa representasi translasi siswa dari representasi verbal, simbol, dan visual ke dalam representasi verbal dan visual belum benar-benar dikuasai oleh siswa. Sedangkan representasi translasi ke dalam representasi simbol lebih sering digunakan oleh siswa meskipun mereka diharapkan melakukan translasi lain daripada translasi ke representasi simbol.

Penelitian yang memiliki hubungan antara representasi matematis dalam memecahkan masalah dengan tinjauan jenis kelamin, salah satunya adalah penelitian yang

dilakukan oleh Adnan (2019a) dengan judul “*The Students’ Mathematical Representation in Geometry Problem Solving Based Sex Differences*” mengemukakan bahwa terdapat perbedaan pada representasi antara siswa laki-laki dan siswa perempuan. Representasi matematis pada siswa perempuan dalam memecahkan masalah geometri pada tahap *memahami masalah* secara representasi verbal dan representasi simbol, pada tahap *menyusun rencana* menggunakan representasi visual, pada tahap *melaksanakan rencana* menggunakan representasi visual dengan menggambar dan menggunakan representasi simbol dengan memanipulasi model matematika, dan pada tahap *refleksi* subjek melakukan perhitungan ulang secara simbol. Sedangkan representasi matematis pada siswa laki-laki di tahap *memahami masalah* dengan representasi verbal, *menyusun rencana* dalam bentuk representasi visual berupa gambar, *melaksanakan rencana* dengan menggunakan representasi simbol yaitu menggunakan model matematika, dan pada tahap *refleksi* subjek melakukan perhitungan ulang dan menuliskan kesimpulan.

Penelitian yang dilakukan oleh Kowiyah (2018) dengan judul “*An Analysis of Primary School Students’ Representational Ability in Mathematics Based on Gender Perspective*” menemukan bahwa representasi visual lebih tinggi pada 62,3% daripada representasi verbal sebesar 8,6% dan terdapat perbedaan representasi yang digunakan antar kemampuan matematika yang dimiliki siswa.

Karena beberapa hal di atas, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian mengenai representasi matematis dalam memecahkan masalah yang bertujuan untuk mendeskripsikan representasi matematis yang digunakan siswa dalam tiap tahap memecahkan masalah aritmetika sosial berdasarkan tahap pemecahan masalah yang dikemukakan Polya. Sehingga, peneliti menggunakan judul “Analisis Representasi Matematis Siswa SMP dalam Memecahkan Masalah Aritmetika Sosial”.

METODE

Jenis penelitian ini adalah penelitian deskriptif kualitatif karena tujuan penelitian ini untuk mendeskripsikan representasi matematis siswa SMP dalam memecahkan masalah aritmetika sosial. Subjek penelitian adalah siswa SMP kelas VII sebanyak 2 siswa dengan kriteria memiliki kemampuan matematika sama, 1 siswa berjenis kelamin laki-laki, dan 1 siswa berjenis kelamin perempuan. Instrumen utama adalah peneliti sendiri dan instrumen pendukung yaitu Tes Kemampuan Matematika, Tugas Pemecahan Masalah, dan pedoman wawancara.

Tes Kemampuan Matematika diberikan kepada siswa untuk mengukur kemampuan matematika siswa. Soal dalam tes tersebut dikembangkan oleh peneliti berdasarkan kisi-kisi yang terdiri dari 4 soal uraian materi aritmetika sosial yang diselesaikan oleh siswa dalam

waktu 40 menit. Setelah siswa menyelesaikan tes tersebut, hasil jawaban siswa digunakan untuk menentukan subjek penelitian dengan hasil kemampuan matematika sama sehingga hasil jawaban siswa diberi skor dengan skor maksimal 100 poin.

Subjek yang terpilih diberikan Tugas Pemecahan Masalah untuk mendapatkan representasi matematis siswa dalam memecahkan masalah matematika sesuai tahapan Polya. Tugas Pemecahan Masalah terdiri dari satu masalah materi aritmetika sosial yang dikembangkan oleh peneliti berdasarkan indikator representasi matematis dalam memecahkan masalah dengan waktu pengerjaannya selama 40 menit. Berikut adalah Tugas Pemecahan Masalah yang disusun oleh peneliti:

Putri akan menjual lampion terbang. Bahan-bahan yang diperlukan untuk membuat 1 lampion adalah 4 lembar kertas utuh berbentuk persegi panjang dengan panjang 50 cm dan lebar 30 cm, 1 lembar kertas utuh berbentuk persegi dengan sisi 30 cm, 4 tusuk sate dengan panjang 30 cm, 1 helai potongan kain yang dilapisi lilin cair, dan 2 kawat sepanjang 40 cm. Putri telah membeli bahan-bahan untuk membuat lampion, yaitu: 6 lembar kertas berukuran 60 cm x 100 cm seharga Rp.9000, 1 batang lilin seharga Rp.1.000, 100 tusuk sate seharga Rp.4.000, 50 helai kain perca seharga Rp. 9.000, dan kawat sepanjang 5 m seharga Rp.20.000. Berapakah harga 1 lampion terbang yang akan dijual Putri jika keuntungan tidak melebihi 50% dari harga asli?

Gambar 1. Tugas Pemecahan Masalah

Setelah siswa mengerjakan Tugas Pemecahan Masalah, siswa diwawancara. Wawancara yang dilakukan adalah wawancara berbasis tugas untuk memperoleh informasi secara detail yang terlewatkan atau yang tidak tersampaikan secara tertulis pada lembar jawaban. Hasil jawaban Tugas Pemecahan Masalah dan hasil wawancara digunakan untuk mengetahui representasi matematis yang digunakan siswa dalam memecahkan masalah aritmetika sosial dan data dianalisis sesuai indikator representasi dalam memecahkan masalah.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

Berdasarkan hasil dari Tes Kemampuan Matematika yang dilakukan pada 33 siswa SMP kelas VII di Sidoarjo, didapatkan data tingkat kemampuan matematika siswa sebagai berikut:

Tabel 2. Data Tingkat Kemampuan Matematika Siswa

| Jumlah Siswa | Jenis Kelamin | Tingkat Kemampuan Matematika |
|--------------|---------------|------------------------------|
| 13 | Laki-laki | Kemampuan Matematika Rendah |
| 6 | Perempuan | Kemampuan Matematika Rendah |
| 3 | Laki-laki | Kemampuan Matematika Sedang |
| 6 | Perempuan | Kemampuan Matematika Sedang |
| 5 | Perempuan | Kemampuan Matematika Tinggi |

Berdasarkan data pada Tabel 2 tidak ditemukan subjek laki-laki dengan kemampuan matematika tinggi dan pada Tabel 2 menunjukkan siswa paling banyak memiliki kemampuan matematika rendah. Peneliti memilih fokus kepada siswa yang berkemampuan

matematika sedang sehingga dipilih 1 subjek laki-laki yang memiliki kemampuan matematika sedang (Ssd1) dan 1 subjek perempuan yang memiliki kemampuan matematika sedang (Ssd2) dengan hasil Tes Kemampuan Matematika sama. Oleh karena itu didapatkan rincian kriteria sebagai berikut:

Tabel 3. Data Subjek Penelitian

| Nama | Hasil Tes Kemampuan Matematika | Jenis Kelamin |
|------|--------------------------------|---------------|
| Ssd1 | 24 | Laki-laki |
| Ssd2 | 24 | Perempuan |

Analisis Representasi Siswa (Ssd1) dalam Memecahkan Masalah Matematika

Diket: Bahan-bahan lampion:
 1. 4 kertas persegi panjang ($p = 50 \text{ cm}$, $l = 30 \text{ cm}$) = 1500 cm
 2. 1 kertas utuh persegi ($s = 30 \text{ cm}$) = 120 cm
 3. 4 tusuk sate ($p = 30 \text{ cm}$) = 120 cm
 4. 1 helai potongan kain yg dilapisi lilin cair
 5. 2 kawat sepanjang 40 cm = 80 cm x 2 = 160 cm / 1 lb m
 Bahan-bahan yg dibeli:
 1. 6 kertas berukuran 60 cm x 100 cm seharga Rp. 9.000
 4. 50 helai kain perca 9.000
 2. 1 batang lilin seharga Rp. 1.000
 5. 100 tusuk sate Rp. 4.000
 3. kawat sepanjang 5 m seharga Rp. 20.000.
 Ditanya = Harga 1 lampion jika untung tidak lebih 50% dari harga asli

Gambar 2. Lembar Jawaban Ssd1

Berikut adalah petikan dari hasil wawancara dengan Ssd1:

P : Kamu menulis 1.500 cm ini apa maksudnya?

Ssd1 : Maksudnya itu keliling, dari panjang kertasnya itu 50×30

P : Lalu, 120 cm ini darimana?

Ssd1 : 120 itu dari empat kali sisi, yaitu 30×4

Berdasarkan hasil lembar jawaban pada Gambar 2 didapatkan pada tahap *memahami masalah* Ssd1 menuliskan informasi yang diketahui dan ditanyakan pada masalah. Ssd1 tidak menggunakan representasi visual, sehingga Ssd1 tidak memenuhi indikator menggunakan gambar dalam menyajikan informasi yang diketahui dan ditanyakan pada masalah. Ssd1 menggunakan representasi simbol dengan menuliskan informasi yang diketahui dengan menggunakan simbol “p” untuk menggantikan informasi dari panjang kertas, simbol “l” untuk menggantikan informasi dari lebar kertas, simbol “s” untuk menggantikan informasi dari sisi kertas yang berbentuk persegi, simbol “= ” yang menandakan kesetaraan, dan Ssd1 menuliskan simbol “% ” yang menyatakan besar persentase, sehingga Ssd1 memenuhi indikator menggunakan simbol dalam menuliskan informasi dari yang diketahui dan ditanyakan pada masalah. Ssd1 menggunakan representasi verbal dengan menuliskan dalam bentuk teks tertulis mengenai bahan-bahan yang dibutuhkan untuk membuat lampion dan bahan-bahan yang telah dibeli, namun Ssd1 dalam Gambar 2 kurang dalam memberikan beberapa penjelasan tertulis, sehingga Ssd1 kurang memenuhi indikator menuliskan teks tertulis informasi dari yang diketahui pada masalah.

Ssd1 menuliskan “1.500 cm” dan “120 cm” tanpa memberikan keterangan tertulis, dalam kutipan hasil wawancara sebelumnya, Ssd1 menyatakan bahwa “1.500 cm” adalah keliling dari 1 kertas persegi panjang dan “120 cm” adalah keliling dari 1 kertas persegi.

Berikut adalah petikan hasil wawancara dengan Ssd1:

P : Disaat kamu mengerjakan ini, rencana apa yang pertama kali kamu pikirkan?

Ssd1 : Pertama kali yang saya pikirkan itu mencari harga-harga bahan lampionnya itu, setelah itu harga yang dijual itu berapa, jadi pertama saya cari harga dari bahan lampion lalu saya hitung keseluruhannya, setelah hitung keseluruhannya mencari untungnya yaitu 50 persen, cara menghitung harga jualnya itu harga aslinya ditambah untung tadi

P : Apakah dari awal kamu menggunakan cara ini?

Ssd1 : Iya

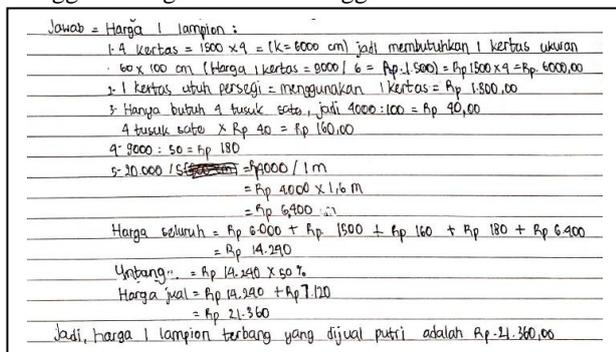
P : Tidak ada cara lain?

Ssd1 : Iya

P : Apakah kamu terpikirkan untuk menggunakan bantuan gambar?

Ssd1 : Tidak

Pada tahap *menyusun rencana*, berdasarkan kutipan hasil wawancara, Ssd1 menjelaskan rencana yang ia gunakan berupa representasi verbal dalam bentuk lisan, Ssd1 tidak menjelaskan simbol-simbol yang akan digunakan, dan Ssd1 menyatakan bahwa ia tidak menggunakan bantuan gambar dalam memecahkan masalah, oleh karena itu Ssd1 memenuhi indikator merencanakan strategi untuk memecahkan masalah dari yang diketahui dan ditanyakan secara verbal dan tidak memenuhi indikator merencanakan strategi untuk memecahkan masalah dari yang diketahui dan ditanyakan menggunakan gambar dan menggunakan simbol.



Gambar 3. Lembar Jawaban Ssd1

Berikut adalah petikan hasil wawancara dengan Ssd1:

P : Disini kamu menulis “9.000:50” ini maksudnya apa?

Ssd1 : 9.000 harganya 50 helai kain perca, jadi itu untuk mencari harganya kain perca

P : Lalu apa yang kamu maksud dari “20.000/5”?

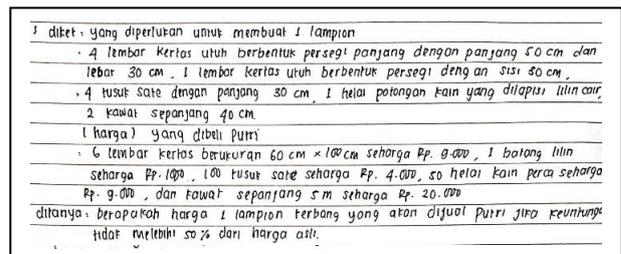
Ssd1 : 20.000 itu harga kawat sepanjang 5m

P : Apakah kamu sudah mengecek jawabanmu?

Ssd1 : Belum

Berdasarkan Gambar 3, Ssd1 dalam tahap *melaksanakan rencana* tidak menggunakan representasi visual, sehingga Ssd1 tidak dapat memenuhi indikator menggunakan gambar untuk menyelesaikan masalah. Ssd1 menggunakan representasi simbol dengan menggunakan simbol “K” untuk menyatakan keliling, simbol “%” untuk menyatakan besar persentase keuntungan, dan Ssd1 dalam melakukan perhitungan bilangan untuk mendapatkan harga bahan-bahan yang digunakan, harga keseluruhan dari bahan-bahan yang digunakan, untung, dan harga jual. Oleh karena itu, Ssd1 memenuhi indikator menggunakan simbol dan menghitung bilangan. Sedangkan pada penggunaan representasi verbal, Ssd1 menuliskan penjelasan dari jumlah kertas yang digunakan, jumlah tusuk sate yang dibutuhkan, dan menarik kesimpulan dari hasil yang diperoleh dalam bentuk kalimat tertulis. Akan tetapi, Ssd1 tidak memberikan penjelasan tertulis pada seluruh bahan yang dibutuhkan, sehingga Ssd1 kurang memenuhi indikator menuliskan hasil penyelesaian yang diperoleh. Pada nomor 4 dan 5 pada Gambar 3, Ssd1 tidak memberikan penjelasan tertulis. Hasil wawancara yang telah dilakukan, perhitungan pada nomor 4 yang Ssd1 maksud ialah harga kain perca yang digunakan dan pada nomor 5 ialah harga kawat yang digunakan. Pada tahap terakhir yaitu *refleksi*, dalam wawancara subjek Ssd1 menyatakan bahwa ia tidak memeriksa kembali jawabannya, sehingga Ssd1 tidak dapat memenuhi indikator memeriksa kembali hasil pemecahan masalah tepat atau tidak dan indikator memeriksa kembali langkah penyelesaian penggunaan gambar dan penggunaan simbol tepat atau tidak.

Analisis Representasi Siswa (Ssd2) dalam Memecahkan Masalah Matematika



Gambar 4. Lembar Jawaban Ssd2

Pada Gambar 4, Ssd2 terlihat tidak menggunakan representasi visual dan subjek Ssd2 menggunakan representasi simbol dan verbal, sehingga Ssd2 tidak dapat memenuhi indikator menggunakan gambar dalam menyajikan informasi dari yang diketahui dan ditanyakan pada masalah. Ssd2 menggunakan representasi verbal

dengan menuliskan informasi yang diketahui dan ditanyakan dalam bentuk kalimat seperti “4 lembar kertas utuh berbentuk persegi panjang dengan panjang 50 cm dan lebar 30 cm, 1 lembar kertas utuh berbentuk persegi dengan sisi 30 cm” dan “berapakah harga 1 lampion terbang yang akan dijual Putri jika keuntungan tidak melebihi 50% dari harga asli”, sehingga Ssd2 dapat memenuhi indikator menuliskan teks tertulis informasi dari yang diketahui dan ditanyakan pada masalah. Sedangkan untuk indikator menggunakan simbol dalam menuliskan informasi dari yang diketahui dan ditanyakan pada masalah, representasi simbol yang Ssd2 gunakan adalah simbol “%” yang menyatakan besar persentase keuntungan.

Berikut hasil wawancara dengan Ssd2:

P : Disaat kamu mengerjakan ini, apa yang kamu pikirkan pertama kali untuk menyelesaikan ini?

Ssd2 : Caranya seperti di kertas saya

P : Apakah kamu terpikirkan untuk menggunakan bantuan gambar?

Ssd2 : Tidak

Pada tahap *menyusun rencana*, berdasarkan kutipan hasil wawancara di atas, Ssd2 menyatakan bahwa ia tidak berencana menggunakan bantuan gambar dalam menyelesaikan masalah dan tidak menjelaskan langkah-langkah untuk menyelesaikan masalah. Dapat dikatakan bahwa Ssd2 tidak memenuhi indikator merencanakan strategi untuk memecahkan masalah dari yang diketahui dan ditanyakan menggunakan gambar dan menggunakan simbol dan indikator merencanakan strategi untuk memecahkan masalah secara verbal dikarenakan Ssd2 tidak menjelaskan langkah-langkah yang ia susun.

| | |
|--|----------|
| Jawab : kertas ukuran persegi panjang : $\frac{4}{6} \times 9.000 = 6.000$ | 6.000 |
| Kertas ukuran persegi : $\frac{1}{6} \times 9.000 = 1.500$ | 1.500 |
| fusut sate : $\frac{4}{100} \times 4.000 = 1.60$ | 1.60 |
| kain : $\frac{1}{50} \times 9.000 = 180$ | 180 |
| kawat : $\frac{2 \times 40 \text{ cm}}{5 \times 100 \text{ cm}} \times 20.000 = 3.200$ | 3.200 + |
| titin : 1×1000 | 11.040 + |
| untung : $50\% = \frac{50}{100} \times 12.040 = 6.020$ | 12.040 + |
| harga jual tidak boleh lebih dari 50% | |
| Pp. 12.040 + Pp. 6.020 = Pp. 18.060 | |

Gambar 5. Lembar Jawaban Ssd2

Berikut kutipan hasil wawancara dengan SSD2:

P : Apakah kamu sudah mengecek jawabanmu?

Ssd2 : Belum

Dalam tahap *melaksanakan rencana* pada Gambar 5, Ssd2 menggunakan representasi simbol dan representasi verbal tetapi tidak menggunakan representasi visual, sehingga Ssd2 tidak memenuhi indikator menggunakan gambar untuk menyelesaikan masalah. Representasi simbol yang ia gunakan adalah simbol “%” untuk

menyatakan besar keuntungan, dan Ssd2 melakukan perhitungan bilangan untuk mengetahui harga bahan-bahan yang digunakan, total harga, keuntungan, dan harga jual, sehingga Ssd2 memenuhi indikator menggunakan simbol dan menghitung bilangan. Ssd2 menggunakan representasi verbal dengan menuliskan penjelasan dari bahan-bahan yang digunakan, keuntungan, dan harga jual yang ia temukan, sehingga Ssd2 memenuhi indikator menuliskan hasil penyelesaian yang diperoleh. Pada tahap *refleksi*, Ssd2 menyatakan dalam wawancara yang dilakukan, bahwa ia tidak memeriksa kembali jawabannya, sehingga Ssd2 tidak dapat memenuhi indikator memeriksa kembali hasil pemecahan masalah tepat atau tidak dan indikator memeriksa kembali penggunaan gambar dan simbol tepat atau tidak, berikut adalah petikan hasil wawancara dengan Ssd2:

Pembahasan

Dari hasil representasi matematis yang dilakukan oleh siswa didapatkan pada tahap *memahami masalah*, kedua siswa tidak menggunakan representasi visual dan menggunakan representasi simbol dan representasi verbal. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Bal (2014) yang menyatakan representasi simbol dan representasi verbal lebih banyak digunakan pada tahap *memahami masalah* dan sejalan dengan Adnan (2019a) siswa menggunakan representasi simbol dan representasi verbal selama *memahami masalah*. Pada pengerjaan kedua siswa tidak menggunakan gambar. Siswa pertama menggunakan representasi simbol dengan menuliskan simbol untuk menggantikan informasi yang diketahui seperti informasi panjang kertas dan lebar kertas dan kedua siswa menggunakan simbol untuk besar persentase keuntungan. Penggunaan representasi verbal oleh siswa pertama kurang dalam memberikan penjelasan tertulis sehingga perlu dijelaskan dalam wawancara, sedangkan siswa kedua menuliskan informasi secara tertulis dibandingkan dengan siswa pertama yang menggunakan simbol, seperti panjang dan lebar kertas. Hasil ini sesuai dengan penelitian Kowiyah (2018) yang menyatakan bahwa siswa dengan kemampuan matematika sedang tidak sepenuhnya menuliskan apa yang diketahui dan ditanyakan.

Pada tahap *menyusun rencana*, siswa pertama menggunakan representasi verbal. Bal (2014) dan Kowiyah (2018) menyatakan bahwa representasi verbal lebih sering digunakan pada tahap *menyusun rencana*. Siswa pertama menjelaskan bahwa ia tidak menggunakan bantuan gambar dalam rencananya tetapi tidak menjelaskan bahwa ia menggunakan bantuan simbol dalam rencananya, dan menjelaskan rencana strategi yang digunakan secara lisan. Sedangkan siswa kedua menjelaskan jika tidak menggunakan bantuan gambar

untuk menyelesaikan masalah, tidak menjelaskan bahwa ia menggunakan bantuan simbol dalam rencananya, dan tidak menjelaskan rencana yang ia gunakan secara tertulis maupun lisan, hal ini tidak sesuai dengan penelitian Bal (2014) dan Kowiyah (2018).

Pada tahap *melaksanakan rencana*, kedua siswa tidak menggunakan representasi visual tetapi menggunakan representasi simbol dan representasi verbal. Hal ini tidak seluruhnya sesuai dengan penelitian Bal (2014) dan Adnan (2019a) yang menyebutkan pada tahap *melaksanakan rencana*, representasi visual, representasi simbol dan representasi verbal digunakan. Pada pengerjaan siswa, kedua siswa tidak menggunakan bantuan gambar untuk menyelesaikan masalah. Siswa pertama dalam menyelesaikan masalah menggunakan simbol untuk menggantikan kata seperti keliling. Kedua siswa menggunakan simbol untuk menyatakan besar persentase keuntungan. Siswa pertama kurang dalam menuliskan penjelasan tertulis mengenai harga bahan yang dibutuhkan namun ia menuliskan kesimpulan dari hasil yang ia temukan. Hal ini sesuai dengan penelitian Kowiyah (2018) yang menyatakan bahwa representasi verbal siswa tidak lengkap. Akan tetapi siswa kedua menuliskan bahan-bahan yang digunakan, keuntungan, dan harga jual yang ia temukan

Pada tahap *refleksi*, kedua siswa tidak menyelesaikan masalah hingga tahap ini, sehingga tidak didapatkan informasi mengenai memeriksa kembali hasil pemecahan masalah dan langkah penyelesaian penggunaan gambar dan simbol tepat atau tidak. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian Bal (2014) dan Kowiyah (2018) mengenai beberapa siswa melewati tahap ini.

Berikut adalah tabel persamaan dan perbedaan penggunaan representasi matematis siswa dalam memecahkan masalah matematika:

Tabel 4. Persamaan dan Perbedaan Representasi Matematis Siswa dalam Memecahkan Masalah Matematika

| Siswa | Siswa pertama | Siswa kedua |
|--------------------------------|---|--|
| Tahap Pemecahan Masalah | | |
| Memahami Masalah | <ul style="list-style-type: none"> - Tidak menggunakan bantuan gambar - Menggunakan simbol untuk menuliskan informasi yang diketahui dan ditanyakan - Kurang dalam menuliskan informasi yang diketahui dan ditanyakan dalam bentuk teks tertulis | <ul style="list-style-type: none"> - Tidak menggunakan bantuan gambar - Menggunakan simbol untuk menuliskan informasi yang ditanyakan - Menuliskan informasi yang diketahui dan ditanyakan dalam bentuk teks tertulis |

| | | |
|----------------------|---|--|
| Menyusun Rencana | <ul style="list-style-type: none"> - Tidak menggunakan bantuan gambar dalam rencana - Tidak menjelaskan penggunaan bantuan simbol dalam rencana - Menjelaskan rencana secara lisan melalui wawancara | <ul style="list-style-type: none"> - Tidak menggunakan bantuan gambar dalam rencana - Tidak menjelaskan penggunaan bantuan simbol dalam rencana - Tidak menjelaskan rencana secara lisan |
| Melaksanakan Rencana | <ul style="list-style-type: none"> - Tidak menggunakan bantuan gambar dalam menyelesaikan masalah - Menuliskan informasi yang dicari dengan simbol dan melakukan perhitungan bilangan - Kurang menuliskan penjelasan tertulis mengenai apa yang dicari dan menuliskan kesimpulan dari hasil yang ditemukan | <ul style="list-style-type: none"> - Tidak menggunakan bantuan gambar dalam menyelesaikan masalah - Menuliskan informasi yang dicari dengan simbol dan melakukan perhitungan bilangan - Menuliskan penjelasan tertulis mengenai apa yang dicari dan menuliskan kesimpulan dari hasil yang ditemukan |
| Refleksi | <ul style="list-style-type: none"> - Tidak memeriksa kembali hasil pemecahan masalah - Tidak memeriksa kembali langkah penyelesaian menggunakan simbol | <ul style="list-style-type: none"> - Tidak memeriksa kembali hasil pemecahan masalah - Tidak memeriksa kembali langkah penyelesaian menggunakan simbol |

Kedua siswa dalam memecahkan masalah matematika terdapat penggunaan berbagai macam representasi matematis. Keduanya dapat menggunakan macam-macam representasi matematis yang berbeda untuk memecahkan masalah namun pada tahap *menyusun rencana* terdapat perbedaan penggunaan representasi, hal ini dapat dikarenakan kedua siswa memungkinkan untuk mempunyai strategi yang berbeda dalam memecahkan masalah (Zhu, 2007). Pada tahap terakhir, kedua siswa melewati tahap *refleksi*, hal itu dapat terjadi karena kedua siswa memiliki kemampuan matematika sedang (Vilianti, 2018).

PENUTUP

Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah diuraikan sebelumnya maka dapat disimpulkan bahwa kedua siswa tidak menggunakan representasi visual dalam memecahkan masalah aritmatika sosial, tidak melakukan tahap *refleksi* dalam memecahkan masalah, dan pada tahap *melaksanakan rencana*, kedua siswa menggunakan representasi simbol dan siswa kedua menggunakan

representasi verbal dengan menuliskan penjelasan yang dihitung namun siswa pertama kurang dalam menggunakan representasi verbal dikarenakan terdapat penjelasan yang tidak tertulis. Pada tahap *memahami masalah*, kedua siswa menggunakan representasi simbol untuk menuliskan informasi yang diketahui dan ditanyakan meskipun simbol yang digunakan berbeda. Siswa kedua menggunakan representasi verbal namun siswa pertama kurang dalam menggunakan representasi verbal dikarenakan siswa pertama kurang lengkap dalam menjelaskan informasi yang diketahui secara tertulis. Dalam *menyusun rencana*, siswa pertama menggunakan representasi verbal untuk menjelaskan strategi yang digunakan secara lisan sedangkan siswa kedua tidak menggunakan representasi matematis.

Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang didapatkan, peneliti memberikan saran sebagai berikut:

- 1) Bagi pembaca yang bekerja dalam bidang pembelajaran untuk siswa diharapkan dapat melatih siswa dengan menggunakan pemecahan masalah dengan konteks sehari-hari yang menggunakan representasi matematis siswa agar siswa terlatih menggunakan berbagai macam representasi matematis.
- 2) Penelitian ini menggunakan instrumen pendukung berupa Tes Kemampuan Matematika dan Tugas Pemecahan Masalah yang belum divalidasi oleh ahlinya, bagi pembaca yang hendak melakukan penelitian dalam bidang ini diperlukan penelitian lanjutan menggunakan Tes Kemampuan Matematika dan Tugas Pemecahan Masalah yang telah divalidasi oleh ahlinya.

DAFTAR PUSTAKA

Adnan. S. (2019a). The Students' Mathematical Representation in Geometry Problem Solving Based Sex Differences. *International Journal of Trends in Mathematics Education Research*, 2(4), 184-187.

Adnan. S. (2019b). *Representasi Matematis Siswa SMP dalam Memecahkan Masalah Geometri Ditinjau dari Gaya Kognitif*. Tesis tidak diterbitkan. Surabaya: Universitas Negeri Surabaya.

Astuti, Y. T. (2021). Analysis of Students' Errors in Solving Social Arithmetic Word Problems in terms of the Learning Styles. *Quadratic: Journal of Innovation and Technology in Mathematics and Mathematics Education*, 1(2), 94-100

Badu, Rahmatia. (2018). *Representasi Matematis Siswa dalam Pemecahan Masalah Segiempat Ditinjau dari*

Kecerdasan Majemuk. Tesis tidak diterbitkan. Surabaya: Universitas Negeri Surabaya

Bal, A. (2014). The Examination of Representations used by Classroom Teacher Candidates in Solving Mathematical Problems. *Educational Sciences: Theory & Practice*, 14(6), 2349-2365.

Dundar, S. (2015). Mathematics Teacher-Candidates' Performance in Solving Problems with Different Representation Styles: The Trigonometry Example. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, 1379-1397.

Duval, R. (2006). A Cognitive Analysis of Problems of Comprehension in a Learning of Mathematics. *Educational Studies in Mathematics*, 61, 103-131.

Godino, J. D. (2010). The theory of representations as viewed from the onto-semiotic approach to mathematics education. *Mediterranean Journal for Research in Mathematics Education*, 9, 189-210.

Goldin, G. A. (2018). Mathematical Representations. In L. S. (eds) *Encyclopedia of Mathematics Education*. Cham: Springer.

Hariyani, Sri. (2019). Make a Match Model to Minimize Student's Error in Solving Social Arithmetic Problems. *International Conference on Science, Mathematics, Environment, and Education*, 37-40.

Hwang, W. C. (2007). Multiple Representation Skills and Creativity Effects on Mathematical Problem Solving using a Multimedia Whiteboard System. *Educational Technology & Society*, 10 (2), 191-212.

Islamiah, Nur Aini. (2017). *Representasi Siswa SMA dalam Memecahkan Masalah Program Linear Ditinjau dari Gaya Belajar*. Tesis tidak diterbitkan. Surabaya: Universitas Negeri Surabaya

Kemdikbud. (2014). *Materi Pelatihan Implementasi Kurikulum 2013*. Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.

Kowiyah. (2018). An analysis of primary school students' representational ability in mathematics based on gender perspective. *Journal of Physics: Conference Series*, 948

Kurnia, I. A. (2019). What is Erroneous Worked Example and How Is It Looks Like in Social Arithmetic?. *Journal of Physics: Conference Series*, 1200.

Liljedahl P., S.-T. M. (2016). Problem Solving in Mathematics Education. In *Problem Solving in Mathematics Education. ICME-13 Topical Surveys*. Cham: Springer.

NCTM. (2000). *Executive Summary Principles and Standards for School Mathematics*. National Council of Teachers of Mathematics.

NCTM. (2014). *Principles to Actions*. National Council of Teachers of Mathematics.

- Peake, C. (2015). Syntactic Awareness and Arithmetic Word Problem Solving in Children With and Without Learning Disabilities. *Journal of Learning Disabilities*, 48(6), 593-601.
- Polya, G. (2004). *How to Solve It*. Princeton and Oxford: Princeton University Press.
- Santulli, T. (2009). Representation from the Real World. *Mathematics Teaching in the Middle School*, 14(8), 466-473.
- Swastika, G. T. (2018). Representation Translation Analysis of Junior High School Students in Solving Mathematics. *International Journal of Insight for Mathematics Teaching*, 1 (2), 115-129.
- Tripathi, P. N. (2008). Developing Mathematical Understanding through Multiple Representations. *Mathematics Teaching in the Middle School MTMS*, 13(8), 438-445.
- Utomo, D. P. (2021). Examining mathematical representation to solve problems in trends in mathematics and science study: Voices from Indonesian secondary school students. *International Journal of Education in Mathematics, Science, and Technology (IJEMST)*, 9(3), 540-556.
- Villegas, J. L. (2009). Representations in problem solving: A case study with optimization problems. *Electronic Journal Of Research in Educational Psychology*, 7(17), 279-308.
- Vilianti, Y. C. (2018). Description of The Ability of Social Arithetical Stories by Study Problems by Students VIII SMP Reviewed from The Polya Stage. *International Journal of Active Learning*, 3(1).
- Yulianti, M. (2018). Mathematical Writing Profile of High Social Arithmetic Ability Student in Solving Social Arithmetic. *Journal of Physics: Conference Series*, 1108.
- Zhu, Z. (2007). Gender differences in mathematical problem solving patterns: A review of literature. *International Education Journal*, 8(2)