

Deskripsi Representasi Matematis Siswa SMP dalam Menyelesaikan Soal PISA

Lailin Hijriani¹, Swasono Rahardjo¹, Rustanto Rahardi¹

¹Pendidikan Matematika-Pascasarjana Universitas Negeri Malang

INFO ARTIKEL

Riwayat Artikel:

Diterima: 26-03-2018

Disetujui: 15-05-2018

Kata kunci:

*mathematical representation;
PISA question;
representasi matematis;
soal PISA*

Alamat Korespondensi:

Lailin Hijriani
Pendidikan Matematika
Pascasarjana Universitas Negeri Malang
Jalan Semarang 5 Malang
E-mail: elinhijriani@gmail.com

ABSTRAK

Abstract: The aims of this research is to describe students' mathematical representation ability in solving PISA test. Data were collected by using test instrument and interview. The test was tested to 31 students and one of them chosen as a research subjects and analyzed by qualitative descriptive technique. The research results are research subject works PISA test which given using by visual and simbolic representation and the lack of accuracy causing the research subject has not constructed a properly created visual and simbolic representation.

Abstrak: Tujuan penelitian ini untuk mendeskripsikan kemampuan representasi matematis siswa dalam menyelesaikan soal PISA. Data dikumpulkan dengan menggunakan instrumen soal tes dan wawancara. Soal tes diujikan kepada 31 siswa dan satu siswa dijadikan sebagai subjek penelitian dan dianalisis dengan teknik deskriptif kualitatif. Hasil penelitian yang diperoleh yaitu subjek penelitian mengerjakan soal PISA yang diberikan dengan menggunakan representasi visual dan simbolik serta kurangnya ketelitian yang dimiliki subjek menjadi penyebab ketidakmampuan subjek untuk mengonstruksi representasi visual dan simbolik secara benar.

Matematika memiliki kekhasan dibanding dengan disiplin ilmu lain. Hal ini dikarenakan matematika syarat dengan konsep yang koheren mulai dari konsep yang sederhana sampai pada konsep yang kompleks dan abstrak. Dalam belajar matematika, kemampuan untuk memahami suatu konsep dasar sangat diperlukan, hal ini membantu siswa dalam menyelesaikan permasalahan yang diberikan. Dalam belajar matematika berbagai macam kemampuan yang harus dimiliki salah satunya yaitu kemampuan representasi. Dengan kemampuan representasi yang dimiliki membantu siswa untuk menginterpretasikan apa yang ada dalam pikirannya. Sehingga apa yang disampaikan oleh siswa dapat dipahami melalui interpretasi yang dibuatnya. Kemampuan representasi siswa menjadi tolak ukur keberhasilan dalam belajar matematika. Pernyataan tersebut sejalan dengan yang dikemukakan oleh NCTM (2000) yaitu kemampuan representasi merupakan salah satu kemampuan yang harus dimiliki siswa karena kemampuan representasi merupakan pusat dari studi matematika. Lebih lanjut, NCTM (2000) mengemukakan bahwa representasi merupakan tafsiran dari suatu permasalahan ke dalam bentuk yang baru, dari bentuk satu ke bentuk lainnya, seperti dari bentuk gambar ke simbol atau sebaliknya. Interpretasi siswa terhadap suatu masalah yang dapat membantu siswa dalam menyelesaikan suatu masalah disebut dengan representasi (Sabirin, 2014). Selanjutnya, Hwang dkk (2007) memaknai representasi sebagai hubungan antara objek dengan simbol. Adapun Kalathil & Sherin (2000) menyatakan bahwa upaya yang dilakukan siswa untuk memperlihatkan hasil kerjanya dalam menyelesaikan suatu permasalahan disebut representasi. Lebih lanjut, Gagatsis & Elia (2004) mengemukakan bahwa representasi merupakan konfigurasi dari gambar, atau objek nyata yang merepresentasikan sesuatu yang lain. Dari beberapa pendapat di atas bahwa representasi merupakan usaha yang dilakukan oleh siswa dalam rangka menunjukkan hasil pekerjaannya ke dalam bentuk gambar, verbal ataupun dalam bentuk ekspresi matematis.

Terkait bagaimana pentingnya representasi dalam belajar matematika, NCTM (2000) merumuskan standar representasi untuk program pembelajaran mulai dari pra sekolah sampai pada kelas 12 yang memungkinkan siswa untuk (a) membuat dan menggunakan representasi untuk mengatur, mencatat, dan mengomunikasikan ide matematika siswa, (b) memilih, menerapkan, dan menerjemahkan antar representasi matematika dalam proses pemecahan masalah, dan (c) menggunakan representasi dalam memodelkan dan menafsirkan kejadian fisik, sosial, dan matematika. Dari beberapa pendapat ahli di atas terkait dengan representasi terlihat bahwa betapa pentingnya representasi dimiliki oleh siswa, kemampuan representasi berperan penting dalam menentukan bagaimana sikap siswa terhadap suatu permasalahan khususnya permasalahan matematika. Jika kemampuan representasi siswa lemah, maka akan berdampak pada terhambatnya proses siswa dalam menyelesaikan permasalahan yang diberikan.

Lebih lanjut, Dahlan & Juandi (2011) menambahkan bahwa dalam belajar matematika pentingnya representasi bagi siswa sebagai pondasi atau dasar bagaimana siswa mampu memahami serta menggunakan ide matematis yang dimiliki dalam menyelesaikan suatu permasalahan. Dalam mengasah kemampuan representasi siswa tidak semata-mata hanya dibebankan pada siswa saja, tetapi ada peran serta dari orang lain, dalam hal ini guru yang mengajar pelajaran matematika. Salah satu usaha yang dapat dilakukan guru untuk meningkatkan kemampuan representasi siswanya yaitu dengan meningkatkan minat siswa dalam belajar matematika serta memberikan motivasi ketika belajar matematika (Doerr & English, 2006). Lebih lanjut, Mataka dkk (2014) bahwa guru memberikan ruang kepada siswa untuk terus meningkatkan kemampuan matematikanya dalam belajar matematika. Selain dorongan dari guru, untuk meningkatkan kemampuan literasi matematis siswa, siswa juga diberikan soal-soal yang bersifat matematis yaitu penerapan matematika dengan kehidupan sehari-hari. Pernyataan di atas sejalan dengan pendapat Hayat dan Yusuf (2010) yang mengatakan bahwa siswa diberikan soal yang menuntut siswa memiliki kemampuan untuk menerapkan pengetahuan matematika mereka dengan mengaitkannya pada keadaan atau permasalahan yang bersifat praktis dalam kehidupan sehari-hari. Salah satu cara yang dapat dilakukan yaitu dengan memberikan soal PISA. Pernyataan di atas didukung oleh pendapat Aisyah (n.d) yang menyatakan bahwa soal PISA dapat mengukur kemampuan representasi matematis siswa. Lebih lanjut, Aisyah (n.d) menambahkan bahwa soal PISA juga mengukur kemampuan literasi matematis siswa. Kemampuan literasi matematis termasuk didalamnya yaitu bagaimana siswa memiliki kemampuan untuk menganalisis, menalar, serta bersikap secara efektif terhadap suatu masalah, serta memiliki kemampuan untuk menyelesaikan dan menginterpretasikan masalah dalam berbagai kondisi.

Indonesia secara aktif terlibat dalam *Programme for International Student Assessment (PISA)* untuk melihat kemampuan literasi matematika siswa Indonesia. Hasil PISA yang diikuti Indonesia pada tahun 2015 menunjukkan bahwa kemampuan literasi matematika siswa Indonesia masih jauh dari skor rata-rata yang ditetapkan dalam studi tersebut, dan Indonesia berada pada urutan ke 63 dari 70 negara yang mengikuti studi tersebut (OECD, 2016). Dari hasil PISA tersebut kita mempunyai tanggungjawab untuk terus meningkatkan kemampuan literasi matematika siswa. Penelitian yang terkait dengan representasi matematis mulai dari apa itu kemampuan representasi matematis serta bagaimana representasi dalam belajar matematika, (Sabirin, 2014). Untuk penelitian terdahulu yang menggunakan soal PISA yaitu Rahmawati (n.d.) melihat kemampuan matematika siswa berdasarkan pada level atau tingkatan soal PISA. Berdasarkan uraian di atas, maka penting untuk dilakukan penelitian yang berjudul deskripsi representasi matematis siswa SMP dalam menyelesaikan soal PISA.

METODE

Pengambilan data dilaksanakan di SMP Negeri 9 Malang yang beralamatkan di Jalan Prof. Moh. Yamin Kota Malang. Satu soal PISA diberikan kepada 31 siswa dan satu siswa dijadikan sebagai subjek penelitian. Siswa yang terlibat sebagai subjek secara sukarela dan setuju untuk terlibat dalam penelitian. Sebagai observasi awal dalam menentukan subjek penelitian yaitu berdasarkan pada informasi yang disampaikan oleh guru mata pelajaran matematika. Adapun dalam pelaksanaannya, teknik pengumpulan data menggunakan instrumen soal tes dan wawancara. Soal PISA yang diberikan merupakan soal non-rutin yang membutuhkan keterampilan yang baik untuk menyelesaikannya. Proses wawancara dilakukan kepada subjek penelitian segera setelah pengerjaan soal tes. Adapun untuk wawancara yang digunakan bersifat terbuka. Sementara itu, untuk menganalisis data menggunakan teknik analisis deskriptif kualitatif. Indikator representasi yang digunakan dijadikan sebagai acuan dalam menganalisis hasil kerja siswa. Adapun indikator representasi yang dimaksud disajikan pada tabel 1.

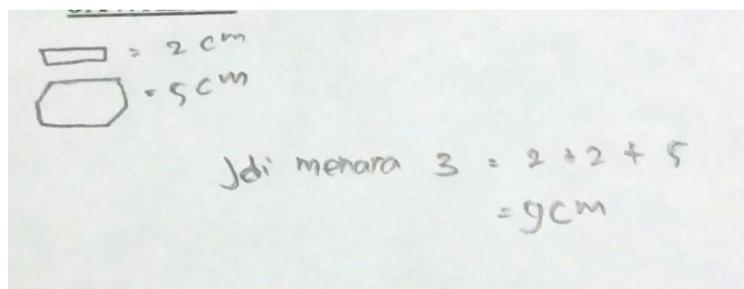
Tabel 1. Indikator Representasi Matematis

No.	Representasi	Bentuk-bentuk Operasional
1.	Representasi visual (gambar, grafik, atau tabel)	a. Membuat representasi visual dari data atau informasi yang ada. b. Menggunakan representasi visual untuk menyelesaikan masalah yang diberikan.
2.	Representasi simbolik (persamaan atau ekspresi matematis)	a. Membuat persamaan atau ekspresi matematis dari data atau informasi yang ada. b. Menggunakan persamaan atau ekspresi matematis untuk menyelesaikan masalah yang diberikan.

Berdasarkan indikator di atas akan dideskripsikan proses penyelesaian yang dilakukan oleh siswa dalam menyelesaikan soal yang diberikan. Adapun ketika menganalisis, peneliti menggabungkan dan mentriangulasi seluruh data yang ada baik tes soal PISA dan hasil wawancara. Instrumen tes yang digunakan dalam penelitian ini yaitu soal PISA terkait dengan ukuran dari segi enam dan persegi panjang. Soal PISA ini tidak hanya dapat diselesaikan dalam satu representasi, tetapi dapat diselesaikan dalam berbagai macam representasi. Adapun bunyi soal yang dimaksud yaitu diberikan gambar tiga menara yang memiliki tinggi berbeda tersusun dari dua bentuk, yaitu segi enam dan persegi panjang. Untuk tinggi menara satu yaitu 21 cm tersusun dari tiga segi enam dan tiga persegi panjang, kemudian untuk menara kedua memiliki tinggi 19 cm yang tersusun dari tiga segi enam dan dua persegi panjang. Kemudian diberikan gambar menara tiga yang tersusun dari satu segi enam dan dua persegi panjang dan siswa diminta untuk menentukan berapa cm tinggi menara tiga.

HASIL

Dalam menyelesaikan soal yang diberikan subjek penelitian menuliskan secara sederhana solusi yang diperoleh tanpa menuliskan langkah-langkah penyelesaiannya. Subjek mengerjakan soal yang diberikan dalam waktu yang relatif singkat, subjek terlihat membaca soal yang diberikan. Solusi yang diberikan oleh subjek sudah tepat, tetapi karena subjek tidak menuliskan langkah-langkah penyelesaian dengan tepat sehingga tidak terlihat bagaimana proses yang dilakukan subjek untuk memperoleh selesainya. Sehingga dalam proses wawancara peneliti meminta subjek untuk menjelaskan kembali bagaimana proses subjek menemukan solusi yang diperoleh. Subjek menceritakan solusi yang diperoleh dengan menggunakan bahasanya sendiri dan menjelaskan dengan menggambar. Berikut hasil pekerjaan subjek, terlihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Representasi Visual Subjek

- (1) Peneliti : apakah solusi yang kamu peroleh sudah tepat?
 (2) Subjek : sudah bu.
 (3) Peneliti : dari soal yang diberikan sebutkan secara eksplisit apa yang ada dalam benakmu untuk menyelesaikannya!
 (4) Subjek : ada tiga bu.
 (5) Peneliti : bisa kamu jelaskan!, minta tolong dijelaskan satu persatu yaaa
 (6) Subjek : pertama ada tiga macam menara bu, yaitu menara 1, menara 2 dan menara tiga. Pada menara satu terdapat tiga tumpuk, pada tumpukan pertama ada satu segi enam diatas dan dibawahnya ada satu persegi panjang. Pada tumpukan kedua juga begitu, ada satu segi enam di atas dan satu persegi panjang di bawah dan yang terakhir ada satu segi enam di atas dan satu persegi panjang di bawah. Nah, dari menara satu saya bisa menentukan satu tumpuk yang terdiri dari satu segi enam dan satu persegi panjang.
 (7) Peneliti : bagaimana kamu memperolehnya?
 (8) Subjek : cara saya bu, saya bagi tiga. Mmmm,,kan menara satu ukuran tingginya 21, karena menara satu terdiri dari tiga tumpuk maka saya bagi tiga, sehingga mendapatkan hasil satu tumpuk dari satu segi enam dan satu persegi panjang yaitu 7 cm bu.
- [Dialog 1]**

Berdasarkan Dialog 1 diatas terlihat bahwa subjek mampu menjelaskan bagaimana proses penyelesaian yang dilakukan untuk menentukan ukuran dari satu tumpuk segi enam dan satu persegi panjang (lih. 6 & 8) yaitu dengan membagi ukuran tinggi menara satu dengan banyaknya tumpukan yaitu ada tiga tumpukan sehingga subjek mendapatkan ukuran tinggi satu tumpuk segi enam dan satu persegi panjang sama dengan 7 cm.

- (1) Peneliti : selanjutnya bagaimana untuk menara dua?
 (2) Subjek : gini bu.
 (3) Peneliti : coba dijelaskan!
 (4) Subjek : baik bu. Kemudian untuk menara dua bu, ada dua tumpuk segi enam dan persegi panjang. Dan ada satu segi enam di tengah. Nah dari menara satu kan saya sudah dapat ukuran satu tumpuk segi enam dan persegi panjang yaitu 7 cm. Kemudian untuk menara dua karena ada dua tumpuk segi enam dan persegi panjang dan ukuran satu tumpuk segi enam dan persegi panjang sama dengan 7 cm maka saya kalikan 2, sehingga saya peroleh ukuran 2 tumpuk segi enam dan persegi panjang sama dengan 14 cm. Karena ukuran tinggi menara 2 sama dengan 19 cm kemudian saya kurangi dengan ukuran dua tumpuk segi enam dan persegi panjang yaitu 14 cm sehingga pada menara kedua saya mendapat ukuran satu segi enam yaitu 5 cm (dengan mengurangi 19 cm dengan 14 cm). Selanjutnya untuk mengetahui ukuran satu persegi panjang, maka saya kurangi ukuran satu tumpuk segi enam dan persegi panjang dengan ukuran satu segi enam sehingga saya peroleh ukuran satu persegi panjang yaitu 2 cm.
 (5) Peneliti : ooh begitu,,ok.
- [Dialog 2]**

Kemampuan subjek untuk menjelaskan bagaimana proses yang dilakukan untuk dapat menentukan tinggi segi enam dan persegi panjang dengan memanfaatkan tinggi satu tumpuk segi enam dan persegi panjang pada proses penyelesaian menara satu. Dari Dialog 2 diatas (lih. 5) subjek akhirnya menemukan ukuran dari masing-masing bentuk gambar yaitu untuk satu segi enam memiliki tinggi 5 cm dan satu persegi panjang berukuran 2 cm.

- (1) Peneliti : selanjutnya bagaimana untuk menara tiga?
 (2) Subjek : mmmm, baik bu.
 (3) Peneliti : coba dijelaskan!
 (4) Subjek : baik bu. Kemudian untuk menara tiga bu, menara tiga kan terdiri dari 2 persegi panjang dan satu segi enam bu, sehingga tinggi menara yaitu 2 ditambah 5 ditambah 2 sama dengan 9 cm.
 (5) Peneliti : ooh begitu,,ok,, terus kenapa kamu tidak menuliskan langkah penyelesaiannya?
 (6) Subjek : hehehehe, kurang teliti bu. Tadi saya pikir-pikir aja bu, tapi sya tidak tulis.

[Dialog 3]

Berdasarkan Dialog 3 diatas, subjek secara runtut menceritakan kembali bagaimana proses untuk mendapatkan ukuran tinggi menara tiga yaitu 9 cm (lih. 4). Subjek memerhatikan dua menara yang telah diketahui ukurannya, kemudian dari menara satu subjek dapat menentukan ukuran tinggi dari masing-masing penyusun menara satu. Selanjutnya, dari menara dua subjek juga memerhatikan tersusun dari berapa susunan. Dengan memanfaatkan apa yang sudah diketahui dari menara satu dan dua, subjek dapat menentukan ukuran tinggi masing-masing segi enam dan persegi panjang.

PEMBAHASAN

Kemampuan subjek dalam menjelaskan bagaimana proses penyelesaian secara lisan tidak terlihat ketika subjek menuliskan solusi yang di peroleh. Berdasarkan Dialog 1, 2, dan 3 terlihat bahwa subjek memahami secara baik bagaimana proses dia memperoleh jawaban yang telah di buat. Namun, apa yang subjek tuliskan tidak sesuai dengan apa yang subjek pikirkan. Hal ini terlihat dari kemampuan subjek dalam menjelaskan bagaimana ukuran tinggi menara satu dengan menyebutkan susunan dari menara satu, begitu juga dengan menara dua tersusun dari berapa segi enam dan persegi panjang. Sampai pada proses bagaimana dia memperoleh ukuran dari tinggi menara tiga. Subjek mampu menyajikan hasil dari soal yang diberikan dalam bentuk visual sesuai dengan aslinya yaitu bentuk segi enam dan persegi panjang. Namun, kemampuan subjek dalam menggunakan representasi visual belum dikonstruksi secara benar. Karena apa yang dituliskan subjek tidak sesuai dengan apa yang diceritakan subjek ketika menjelaskan langkah-langkah penyelesaian untuk memperoleh jawaban yang ditulis, hal ini terbukti antara terlihatnya perbedaan yang mencolok pada Gambar 1 dengan Dialog 1, 2, dan 3. Pada dasarnya subjek mengungkapkan beberapa representasi yang berbeda. Hal ini dapat dilihat dari jawaban subjek dan ketika proses wawancara berlangsung.

Dari jawaban subjek, pertama menggunakan representasi visual (lih. Gambar 1) untuk menuliskan ukuran dari masing-masing bentuk. Hal ini menunjukkan bahwa subjek dapat memodelkan sesuatu yang konkrit ke dalam konsep yang abstrak. Pernyataan di atas didukung oleh penelitian Utomo (2015) yaitu salah satu yang mengindikasikan siswa menggunakan representasi visual dalam menyelesaikan suatu permasalahan yaitu, ketika siswa mampu memodelkan sesuatu yang konkrit ke dalam bentuk yang abstrak. Subjek juga menggunakan representasi simbolik (lih. Gambar 1) ketika menuliskan ukuran dari tinggi menara tiga, hal ini terlihat dari munculnya simbol matematis dari jawaban siswa.

Ketika peneliti menegaskan dengan bertanya penyebab mengapa subjek tidak menuliskan langkah-langkah penyelesaiannya secara jelas, dari jawaban subjek peneliti melihat bahwa subjek sebenarnya mampu untuk menuliskan jawaban soal sesuai dengan apa yang ada pada pikirannya. Namun, kurang ketelitian menjadi salah satu faktor yang menyebabkan subjek tidak lengkap menuliskan solusi dari soal yang diberikan. Hal ini sejalan dengan temuan penelitian yang dilakukan oleh Syafmen (2003) yang menyatakan bahwa alasan yang diberikan siswa pada saat mengerjakan soal yaitu kurang teliti dan lupa terhadap materi yang telah diajarkan. Penjelasan yang diberikan oleh subjek menjawab bahwa subjek pada hakikatnya mampu dalam menyelesaikan soal yang diberikan. Namun, subjek belum mampu menuliskan langkah-langkah penyelesaian secara jelas pada lembar jawaban yang telah disediakan.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan di atas, menunjukkan bahwa subjek menggunakan representasi visual dan simbolik ketika menyelesaikan soal yang diberikan yaitu dengan menggunakan bentuk gambar aslinya dalam proses penyelesaian dan menggunakan simbol matematis ketika menyimpulkan hasil dari tinggi menara tiga. Adapun proses penyelesaian yang runtut terlihat ketika wawancara. Subjek penelitian mengerjakan soal PISA yang diberikan dengan menggunakan representasi visual dan simbolik serta kurangnya ketelitian yang dimiliki subjek menjadi penyebab ketidakmampuan subjek untuk mengonstruksi representasi visual dan simbolik secara benar.

Dalam proses pembelajaran, diharapkan bagi guru untuk memerhatikan tahapan-tahapan yang dilakukan siswa ketika menyelesaikan suatu permasalahan. Guru dapat mengarahkan siswa untuk terus berlatih soal dan menuliskan langkah-langkah penyelesaian secara jelas. Dengan demikian, hasil yang diharapkan yaitu siswa tidak hanya mampu menceritakan secara lisan bagaimana proses yang dilalui untuk mendapatkan hasil dari suatu permasalahan, tetapi siswa juga mampu menuliskannya secara jelas dalam langkah-langkah penyelesaian yang runtut. Terkait dengan jumlah subjek penelitian, perlu adanya penelitian dengan jumlah subjek yang lebih banyak dengan tujuan untuk melihat kemampuan representasi visual dan simbolik khususnya dan berbagai macam representasi matematis siswa pada umumnya.

Selain masukan di atas, terkait dengan soal PISA guru dapat memberikan variasi soal dari berbagai sumber. Kemudian diharapkan dengan membahas soal PISA dapat diapresiasi dalam rangka perbaikan evaluasi pembelajaran serta memperkaya khazanah literasi matematis siswa. Soal PISA juga dapat diterapkan pada sekolah-sekolah, tidak hanya berfokus pada saat dilakukan suatu penelitian. Dari kumpulan soal-soal PISA siswa dapat belajar berbagai macam tipe soal PISA yang dapat dijadikan bahan untuk mengikuti literasi matematis PISA. Guru memberikan kebebasan kepada siswa untuk mengakses soal-soal di luar buku panduan, hal ini bertujuan untuk mengasah kemandirian siswa serta dapat juga meningkatkan kemampuan matematika siswa.

DAFTAR RUJUKAN

- Aisyah. (n.d.). Deskripsi Kemampuan Representasi Matematis Siswa Tingkat SMP/Mts menggunakan Soal-soal Tipe PISA. *Jurnal Ilmiah Dikdaya*, 1–12.
- Dahlan, J. A., & Juandi, D. (2011). Analisis Representasi Matematik Siswa Sekolah Dasar Dalam Penyelesaian Masalah Matematika Kontekstual. *Jurnal Pengajaran MIPA*, 16 (1), 128–138. DOI: <http://dx.doi.org/10.18269/jpmipa.v16i1.273>.
- Doerr, H. M., & English, L. D. (2006). Middle Grade Teachers' Learning through Students' Engagement with Modeling Tasks. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 9 (1), 5–32. <https://doi.org/10.1007/s10857-006-9004-x>.
- Gagatsis, A., & Elia, I. (2004). The Effects of Different Modes of Representation on Mathematical Problem Solving. *Proceedings of the 28th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education*, 2, 447–454.
- Hayat, B., & Yusuf S. (2010). *Benchmark: Internasional Mutu Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Hwang, W., & Dkk. (2007). Multiple Representation Skills and Creativity Effects on Mathematical Problem Solving using a Multimedia Whiteboard System Jian-Jie Dung Yi-Lun Yang, 10 (2), 191–212.
- Kalathil, R. R., & Sherin, M. G. (2000). Role of Students' Representations in the Mathematics Classroom. *Fourth International Conference of the Learning Science*, 27–28.
- Mataka, L. M., Cobern, W. W., Megan, L., Mutambuki, J., Akom, G., Mutambuki, J., & The, G. (2014). The Effect of Using an Explicit General Problem Solving Teaching Approach on Elementary Pre-Service Teachers' Ability to Solve Heat Transfer Problems. *International Journal of Education in Mathematics, Science, and Technology*, 2 (3), 164–174. Retrieved from http://ijemst.com/issues/2_3_1_Mataka_Cobern_Grunert_Mutambuki_Akom.pdf.
- NCTM. (2000). *Principles and Standards for School Mathematics*. Reston, VA: The National Council of Teachers of Mathematics, Inc.
- OECD. (2016). *PISA 2015: Result in Focus*. OECD.
- Rahmawati, E., Annajmi., & Hardianto. (n.d.). Analisis Kemampuan Matematis Siswa SMP dalam Menyelesaikan Soal Matematika Bertipe PISA. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 1–5.
- Sabirin, M. (2014). Representasi Dalam Pembelajaran Matematika. *JPM IAIN Antasari*, 1 (2), 33–44.
- Syafmen, W. (2003). Identifikasi Kesalahan Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Matematika di SMA (Studi Kasus SMA N 11 Kota Jambi), (2), 73–77.
- Utomo, E. S. (2015). Representasi Visual dalam Menyelesaikan Masalah Kontekstual, 1 (1), 37–42.