



Kemampuan Representasi Visual Siswa dalam Memecahkan Masalah Sistem Koordinat Kartesius

Fitrianto Eko Subekti^{a,*}, Rochmad^b, Isnarto^c

^{a, b, c} Program Pasca Sarjana UNNES, Jl. Kelud Utara III, Semarang, 50273, Indonesia

* Alamat Surel: efitrians@students.unnes.ac.id

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan kemampuan representasi visual siswa dalam memecahkan masalah sistem koordinat kartesius. Jenis penelitian yang dilakukan adalah deskripsi kualitatif, yaitu mendeskripsikan kemampuan representasi visual siswa kelas VIII A MTs Negeri 3 Banjarnegara. Teknik pengambilan sampel menggunakan teknik *purposive sampling*. Teknik pengambilan data menggunakan tes, dokumentasi, dan wawancara, sedangkan teknik analisis data menggunakan tahapan, yaitu pengumpulan data, reduksi data, penyajian data, dan kesimpulan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa siswa kelompok atas dan bawah cenderung mampu menggambarkan koordinat kartesius yang diketahui maupun yang ditanyakan dengan benar. Siswa pada kelompok bawah cenderung kurang teliti dalam mengerjakan soal dan kesulitan dalam menghitung luas bangun segiempat karena kurangnya pemahaman mereka tentang materi segiempat.

Kata kunci:

Representasi Visual, Koordinat Kartesius, PTS

© 2021 Dipublikasikan oleh Jurusan Matematika, Universitas Negeri Semarang

1. Pendahuluan

Ketika belajar matematika dibutuhkan berbagai kemampuan yang mendasarinya. Begitu juga ketika belajar tentang materi sistem koordinat kartesius, ada beberapa kemampuan yang mendasarinya, salah satunya adalah kemampuan representasi matematis. Sistem koordinat kartesius diperkenalkan oleh Descartes yang didefinisikan sebagai dua garis lurus yang disebut sumbu, dimana sumbu horizontal ditunjukkan dengan X, sumbu vertical dengan Y, dan titik perpotongan antara dua sumbu tersebut dinamakan titik pusat atau titik asal (Levenberg, 2015). Selanjutnya Levenberg (2015) mengatakan bahwa Sistem Koordinat Kartesius sebagai dasar dalam geometri analitik dan matematika modern. Menurut Raftopoulos (2003) metode Cartesian Descartes merupakan metode analisis dalam pemecahan masalah.

Hasil wawancara dengan guru matematika MTs Negeri 3 Banjarnegara, menyatakan bahwa beberapa permasalahan yang sering dialami ketika siswa belajar materi Sistem Koordinat Kartesius, diantaranya: siswa masih keliru dalam meletakkan titik koordinat, siswa kesulitan ketika materi di kaitkan dengan materi lain (bangun segiempat), dan kesulitan dalam menentukan luas daerah bangun yang terbentuk. Kesulitan-kesulitan tersebut tidak terlepas dari ketidakmampuan siswa dalam merepresentasikan koordinat titik pada bidang koordinat kartesius dan aplikasinya pada konsep bangun segiempat.

Representasi matematika merupakan salah satu keterampilan penting yang harus dimiliki oleh siswa dalam meningkatkan pemahaman konsep dan memudahkan dalam memecahkan masalah matematika (Supandi *et al.*, 2018). Kemampuan representasi matematika dapat membantu siswa dalam menjelaskan konsep, memudahkan untuk mendapatkan strategi pemecahan masalah, dan berguna untuk meningkatkan fleksibilitas siswa dalam menjawab soal matematika (Laelasari *et al.*, 2020).

Untuk dapat merepresentasikan masalah matematika perlu diamati dan ditemukan pola spesifik dalam masalah tersebut (Mahendra *et al.*, 2020). Representasi merupakan segala sesuatu yang melambangkan objek atau proses (Syahputra & Marpaung, 2016). Representasi dapat berbentuk verbal, gambar, maupun

To cite this article:

Subekti, F. E., Rochmad, & Isnarto. (2021). Kemampuan Representasi Visual Siswa dalam Memecahkan Masalah Sistem Koordinat Kartesius. *PRISMA, Prosiding Seminar Nasional Matematika 4*, 217-222

benda kongkrit (Fuad, 2016). Proses representasi matematis merupakan proses pemilihan bentuk yang tepat untuk menyajikan dan menyelesaikan permasalahan baik dalam bentuk gambar visual maupun menggunakan simbolik (Umbara *et al.*, 2019). Melalui representasi memungkinkan guru dalam pembelajarannya memberikan kesempatan kepada siswa untuk mendapatkan ide, menyelesaikan tugas, dan menjelaskannya (Bakar *et al.*, 2020).

Beberapa indikator representasi matematis, yaitu: representasi visual, simbolik dinamis, verbal, aljabar, representasi untuk pemecahan masalah, dan representasi melalui contoh (Anna & Dmitry, 2011). Nadia & Waluyo (2017) menggunakan dua indikator, yaitu: representasi visual dan verbal. Pada penelitian lain menggunakan istilah representasi visual dan simbolik (Hijriani *et al.*, 2018; Umbara *et al.*, 2019) dan menggunakan istilah representasi simbol, grafik, dan visual (Laelasari *et al.*, 2020). Representasi simbolik ditandai dengan penggunaan simbol matematika dalam penyelesaian soal, representasi verbal ditandai dengan penggunaan bentuk kalimat verbal dalam penyelesaian masalah (Anwar & Rahmawati, 2017), dan representasi visual ditandai dengan penggunaan gambar, grafik, atau tabel dalam penyelesaian masalah (Hijriani *et al.*, 2018).

Berdasarkan permasalahan di atas dan pentingnya kemampuan representasi dalam materi sistem koordinat kartesius. Peneliti akan mendeskripsikan kemampuan representasi visual dalam menyelesaikan masalah sistem koordinat kartesius. Representasi visual difokuskan pada penyajian titik-titik pada bidang kartesius dan menyelesaikan masalah yang terkait dengan aplikasi sistem koordinat kartesius yang dikaitkan dengan luas dan keliling bangun segiempat.

2. Metode

Penelitian yang dilakukan merupakan penelitian deskriptif kualitatif. Fokus penelitian untuk mendapatkan gambaran kemampuan representasi visual dalam memecahkan masalah Sistem Koordinat Kartesius. Lingkup penelitian adalah siswa kelas VIII A MTs Negeri 3 Banjarnegara. Responden yang dipilih menggunakan teknik *purposive sampling*. Teknik pengumpulan data menggunakan tes kemampuan representasi visual, wawancara, dan dokumentasi. Berdasarkan hasil triangulasi tes, wawancara, dan dokumen kemudian dideskripsikan untuk mendapatkan gambaran kemampuan representasi visual dalam memecahkan masalahnya dari dua kelompok, yaitu kelompok atas dan bawah. Penentuan kelompok menggunakan data nilai Penilaian Tengah Semester (PTS) gasal tahun 2020. Siswa masuk dalam kelompok atas, jika mendapatkan nilai $PTS \geq 70$ dan masuk dalam kelompok bawah, jika mendapatkan nilai $PTS < 70$.

3. Hasil dan Pembahasan

Sebelum dilakukan tes kemampuan representasi visual untuk memecahkan masalah sistem koordinat kartesius, terlebih dilakukan analisa terhadap hasil tes Penilaian Tengah Semester (PTS) siswa kelas VIII A MTs Negeri 3 Banjarnegara. Hasil analisa PTS dapat dilihat dalam Tabel 1 berikut.

Tabel 1. Hasil analisa nilai PTS siswa kelas VIII A

No	Nilai	Jumlah Siswa	Persentase (%)	Kelompok
1	≥ 70	16	57,14	atas
2	< 70	12	42,86	bawah

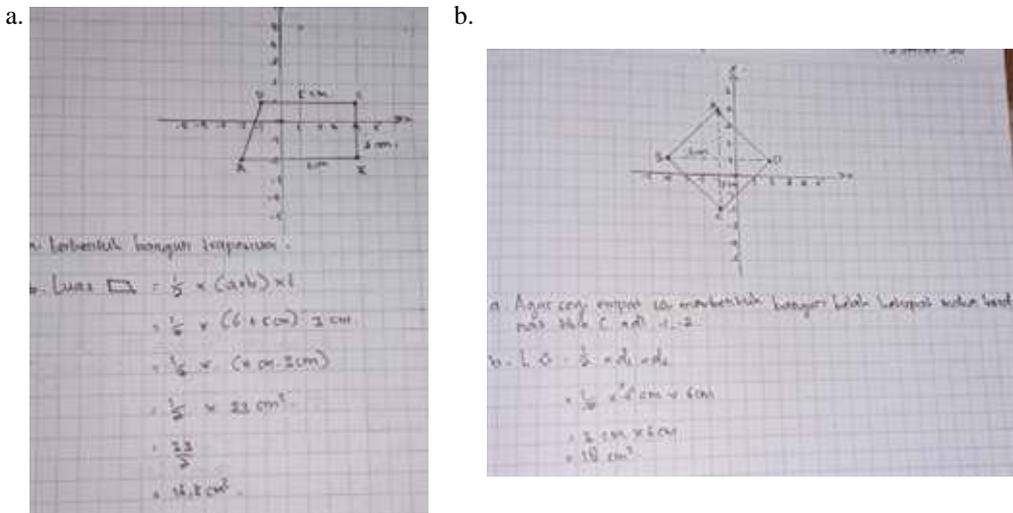
Pada Tabel 1 di atas terlihat bahwa 57,14% siswa mendapatkan nilai ≥ 70 atau dengan kata lain lebih dari separoh siswa telah mencapai batas ketuntasan yang ditentukan. Dalam hal ini batas ketuntasan untuk mata pelajaran matematika adalah 70. Untuk selanjutnya siswa yang mendapatkan nilai minimal 70 disebut kelompok atas dan siswa yang mendapatkan nilai di bawah 70 disebut kelompok bawah. Diambil 2 siswa dari masing-masing kelompok untuk diberikan tes kemampuan representasi visual dan dilakukan wawancara mendalam terkait hasil tes kemampuan tersebut.

Siswa mengerjakan 2 butir soal yang mengukur indikator kemampuan representasi visual. Materi yang digunakan adalah materi Sistem Koordinat Kartesius. Pada soal nomor 1 siswa diminta menggambarkan koordinat-koordinat yang diketahui dalam soal, menyebutkan bangun yang terbentuk bila koordinat-

kordinat tersebut dihubungkan, dan diminta mencari luas daerah yang terbentuk. Sedangkan pada soal nomor 2) siswa diminta untuk menggambarkan koordinat yang diketahui, menentukan koordinat agar membentuk bangun tertentu, dan diminta menentukan luas daerahnya.

Berikut Deskripsi hasil tes dan wawancara masing-masing siswa dari kelompok atas dan bawah.

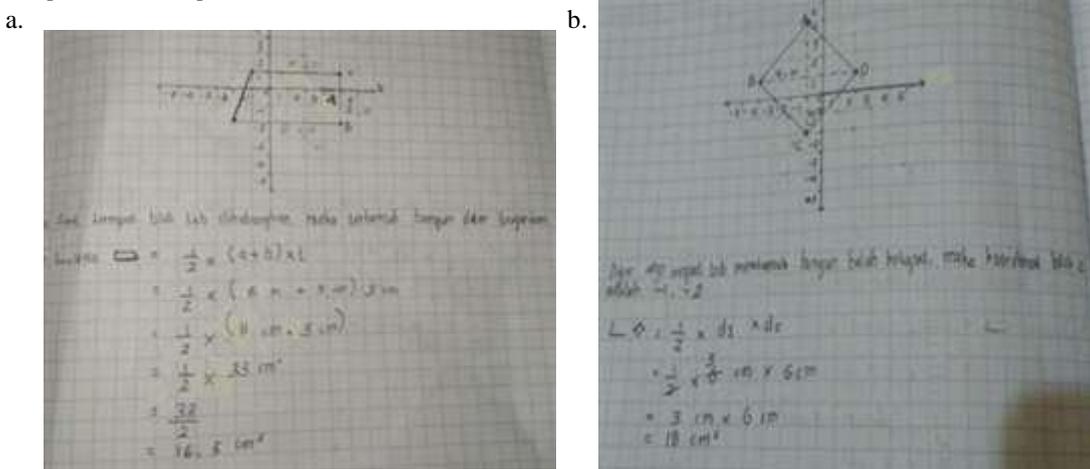
3.1. Responden kelompok atas 1 (RA1)



Gambar 1. (a), (b) Hasil pekerjaan RA1

Berdasarkan hasil pekerjaan RA1 pada Gambar 1 di atas menunjukkan bahwa, RA1 telah mampu menggambarkan titik-titik yang diketahui pada bidang koordinat, menentukan titik pada bidang koordinat agar membentuk bangun belah ketupat, menentukan luas bangun trapezium yang terbentuk, dan menentukan luas bangun belah ketupat. Hanya saja, karena kurang teliti pada saat menuliskan titik C, responden kurang tepat dalam penulisannya. Responden menuliskan “titik C adl -1,-2”, yang seharusnya dituliskan C (-1,-2). Selain itu RA1 menganggap bahwa jarak setiap titik pada bidang koordinat adalah 1 cm, sehingga RA1 menganggap jarak AB adalah 6 cm, Jarak BC = 3 cm, jarak CD = 5 cm (Gambar 1a), jarak AC = 6 cm, dan jarak BD = 6 cm (Gambar 1b). Pada persoalan tersebut sebenarnya cukup dituliskan dengan “satuan luas”, tanpa menuliskan “16,5 cm²” dan “18 cm²”. Responden mengatakan bahwa proses pengerjaan diawali dengan menggambarkan titik-titik yang diketahui pada soal pada bidang kartesius, menghubungkan titik-titik, dan menentukan nama bangun segiempat yang terbentuk berdasarkan pengetahuan awal yang dimiliki ketika belajar materi segiempat. RA1 tidak mengalami kesulitan dalam menyebutkan nama bangun yang terbentuk dan menentukan luas daerah bangun tersebut.

3.2. Responden kelompok atas 2 (RA2)

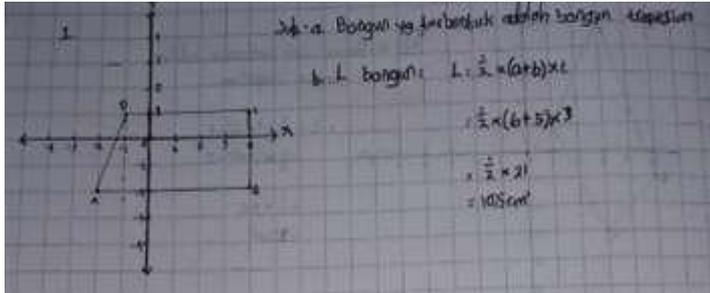


Gambar 2. (a), (b) Hasil pekerjaan RA2

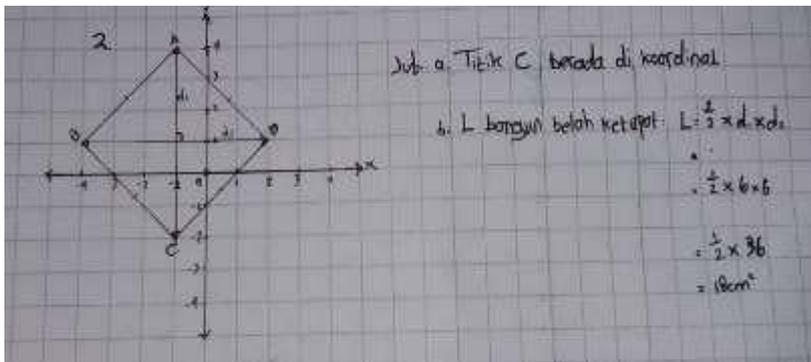
Hasil pekerjaan RA2 memiliki pola yang sama dengan RA1 dengan kesalahan penulisan yang sama, yaitu ketidaktepatan dalam penulisan koordinat titik C dan menganggap jarak dalam satuan cm. Hanya saja tulisan RA2 di beberapa bagian ada bekas tipex. Hasil ini kemudian dicroscek melalui wawancara, dimana RA2 tidak mengalami kesulitan dalam mengerjakan persoalan terkait Sistem Koordinat Kartesius. Responden menceritakan proses penyelesaian masalah dari menentukan titik-titik pada bidang kartesius, mengingat kembali rumus-rumus bangun segi empat, dan menentukan luas daerah yang dimaksud.

3.3. Responden kelompok bawah 1 (RB1)

(a)



(b)



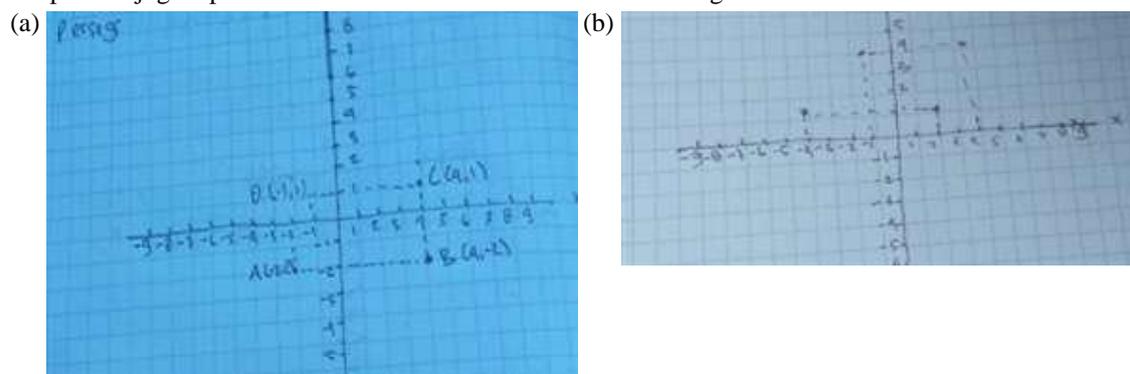
Gambar 3. (a), (b) Hasil pekerjaan RB1

Gambar 3, di atas menunjukkan bahwa RB 1 telah mampu menggambar titik-titik yang diketahui pada bidang koordinat, menggambar titik C pada bidang koordinat tetapi tidak menuliskan koordinat titik C pada lembar jawab. Pengetahuan responden tentang bangun-bangun segiempat cukup baik, hal ini ditunjukkan dengan kemampuan responden menyebutkan nama bangun yang terbentuk dan menggambar koordinat titik C pada soal nomor 2. Responden juga mampu menuliskan rumus luas bangun trapesium dan belah ketupat. Hanya saja RB1 karena melakukan kesalahan perhitungan. Diduga kesalahan perhitungan karena kesalahan dalam menentukan urutan perhitungan yang harus dilakukan. Responden menuliskan " $\frac{1}{2} \times (6 + 5) \times 3 = \frac{1}{2} (21) = 10\frac{1}{2}$ ", yang seharusnya " $\frac{1}{2} \times 33 = 16\frac{1}{2}$ ". Responden diduga mengalikan 5 dengan 3 terlebih dahulu, kemudian hasilnya ditambahkan dengan 6, sehingga diperoleh hasil sama dengan 21. Sama seperti RA1 dan RA 2, RB1 menganggap jarak antar titik dalam ukuran cm. Ketika wawancara responden tidak menyadari bahwa telah melakukan kesalahan dalam menentukan perhitungan yang seharusnya yang ada dalam tanda kurung terlebih dahulu dioperasikan, baru setelah hasilnya dikalikan.

3.4. Responden kelompok bawah 2 (RB2)

Hasil pekerjaan RB2, seperti pada Gambar 4 di bawah menunjukkan bahwa RB2 telah mampu menggambar titik-titik pada bidang koordinat. Responen diduga tidak memahami bentuk-bentuk bangun segiempat. Hal ini ditunjukkan dari jawaban nomor 1), RB2 menyatakan bahwa bangun yang terbentuk adalah bangun persegi. Selain itu responden terlihat bingung antara bangun belah ketupat dengan jajargenjang. Responden menuliskan titik C dengan koordinat (4,4). Ketidakmampuan dalam menyebutkan bangun segiempat yang terbentuk, berakibat ketidakmampuan dalam menyelesaikan persoalan yang ditanyakan, yaitu menentukan luas daerah yang terbentuk. Hasil ini didukung berdasarkan hasil wawancara

yang dilakukan, bahwa responden bingung membedakan antara bangun belah ketupat dengan jajar genjang. Responden juga lupa terkait rumus luas untuk mencari kedua bangun tersebut.



Gambar 4. (a), (b) Hasil pekerjaan RB2

Berdasarkan hasil tes dan wawancara terhadap empat responden, dapat dikatakan bahwa responden pada kelompok atas cenderung telah mampu menggambarkan titik-titik pada bidang koordinat kartesius, memiliki pemahaman yang baik tentang bangun segiempat dan rumus luas segiempat. Hal ini ditunjukkan dengan kemampuan kedua responden dalam menggambarkan titik-titik koordinat yang diketahui sehingga membentuk bangun segiempat pada bidang koordinat. Kemampuan pemahaman yang baik tentang bangun segiempat ditunjukkan dengan kemampuan mereka dalam menentukan nama bangun segiempat dan menentukan luas bangun segiempat tersebut. Dengan demikian dapat dikatakan bahwa responden pada kelompok atas cenderung memiliki kemampuan representasi visual dalam memecahkan masalah yang baik pada materi Sistem Koordinat Kartesius. Responden menggunakan kemampuan visual tersebut dan pengetahuan yang dimiliki terkait jenis dan konsep luas bangun segiempat untuk menyelesaikan masalah yang diberikan.

Sedangkan pada responden kelompok bawah kemampuan dalam menggambarkan titik-titik pada bidang koordinat yang dimiliki tidak diimbangi dengan pengetahuan terkait bangun segiempat. Pemahaman terkait aturan operasi hitung kurang begitu baik. Responden salah dalam menentukan urutan perhitungan, yang berakibat kesalahan hasil yang diperoleh. Ketidakmampuan dalam menentukan urutan perhitungan menjadikan kesalahan dalam menentukan luas daerah yang terbentuk. Ketidakmampuan dalam memahami jenis-jenis bangun segiempat menjadikan kesalahan dalam menentukan luas daerah yang diinginkan.

Baik kelompok tinggi maupun kelompok rendah, memiliki kecenderungan mengasumsikan jarak antar titik pada bidang kartesius menggunakan ukuran cm. Hasil penelitian tersebut didukung oleh beberapa penelitian sebelumnya, dimana beberapa kesulitan siswa dalam mengerjakan permasalahan Sistem Koordinat Kartesius, yaitu: kesulitan dalam membaca dan meletakkan titik-titik pada bidang kartesius (Tillema & Gatza, 2019), ketidaktelitian dalam menghitung jarak antar titik pada bidang kartesius, dan kesulitan dalam menentukan luas daerah yang terbentuk (Zuhrotunnisa *et al.*, 2020).

4. Simpulan

Siswa dari kelompok atas dan bawah cenderung memiliki kemampuan dalam menyajikan titik-titik koordinat dalam bidang kartesius. Siswa kelompok atas cenderung memiliki pengetahuan yang baik terkait bangun segiempat, sehingga tidak mengalami kesulitan dalam menyelesaikan masalah terkait sistem koordinat kartesius. Sedangkan siswa dari kelompok bawah, walaupun memiliki kemampuan dalam menggambar titik-titik pada bidang koordinat, namun tidak dibarengi dengan pengetahuan tentang bangun segiempat, berakibat ketidakmampuan dalam menyelesaikan masalah terkait sistem koordinat kartesius. Penelitian baru sebatas mendeskripsikan kemampuan representasi visual dalam menyelesaikan masalah sistem koordinat kartesius, belum sampai menganalisis faktor-faktor yang menyebabkan ketidakmampuan dalam menyelesaikan masalah tersebut.

Daftar Pustaka

- Anna, S., & Dmitry, C. (2011). Representations in the Development of Mathematical Concepts. *35th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education*, 3(January), 169–176.
- Anwar, R. B., & Rahmawati, D. (2017). Symbolic and Verbal Representation Process of Student in Solving Mathematics Problem Based Polya's Stages. *International Education Studies*, 10(10), 20–28. <https://doi.org/10.5539/ies.v10n10p20>
- Bakar, K. A., Yunus, F., Mohamed, S., & Karim, A. A. (2020). Addition concept through the lenses of young children: Creating visual representation with digital cameras. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 16(6), 1–11. <https://doi.org/10.29333/EJMSTE/7950>
- Fuad, M. N. (2016). Representasi Matematis Siswa SMA dalam Memecahkan Masalah Persamaan Kuadrat Ditinjau dari Perbedaan Gender. *Kreano, Jurnal Matematika Kreatif-Inovatif*, 7(2), 145–152. <https://doi.org/10.15294/kreano.v7i2.5854>
- Hijriani, L., Rahardjo, S., & Rahardi, R. (2018). Deskripsi Representasi Matematis Siswa SMP dalam Menyelesaikan Soal PISA. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, Dan Pengembangan*, 3(5), 603–607. <http://journal.um.ac.id/index.php/jptpp/>
- Laelasari, Darhim, & Prabawanto, S. (2020). Representation skills students reviewed from the prior knowledge through realistic mathematics education in a linear material program. *Journal of Physics: Conference Series*, 1613, 012012. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1613/1/012012>
- Levenberg, I. (2015). Information on Coordinate System as a Tool for Developing Mathematical Thinking. *International Journal of Contemporary Educational Research*, 2(1), 46–53.
- Mahendra, N. R., Isnarto, & Mulyono. (2020). Mathematics Representation Ability Viewed from Adversity Quotient in SAVI Learning. *Unnes Journal of Mathematics Education Research*, 9(2), 199–207. virarahmadian27@gmail.com
- Nadia, L. N., & Waluyo, S. T. B. (2017). Analisis Kemampuan Representasi Matematis Ditinjau dari Self Efficacy Peserta Didik melalui Inductive Discovery Learning. *Unnes Journal of Mathematics Education Research*, 6(2), 242–250.
- Raftopoulos, A. (2003). Cartesian analysis and synthesis. *Studies in History and Philosophy of Science Part A*, 34(2), 265–308. [https://doi.org/10.1016/S0039-3681\(03\)00026-8](https://doi.org/10.1016/S0039-3681(03)00026-8)
- Supandi, S., Waluya, S. B., Rochmad, R., Suyitno, H., & Dewi, K. (2018). Think-Talk-Write Model for Improving Students' Abilities in Mathematical Representation. *International Journal of Instruction*, 11(3), 77–90.
- Syahputra, E., & Marpaung, R. (2016). Students' Mathematics Representation and the Alternative Solutions. *Proceedings of the 1st Annual International Seminar on Transformative Education and Educational Leadership (AISTEEL)*, 1, 260–266. [https://www.researchgate.net/publication/321382347%0AStudents'](https://www.researchgate.net/publication/321382347%0AStudents%27)
- Tillema, E., & Gatza, A. (2019). Helping Students Explore the Cartesian Coordinate System. *Indiana Mathematics Teacher*, 8–12.
- Umbara, U., Munir, M., Susilana, R., & Puadi, E. F. W. (2019). Increase Representation in Mathematics Classes: Effects of Computer Assisted Instruction Development with Hippo Animator. *International Electronic Journal of Mathematics Education*, 15(2), 1–14. <https://doi.org/10.29333/iejme/6262>
- Zuhrotunnisa, Z., Astuti, R. P., & Oetami, W. (2020). Kesalahan Siswa dalam Mengerjakan Soal Matematika Ditinjau dari Gender. *AlphaMath: Journal of Mathematics Education*, 5(1), 40. <https://doi.org/10.30595/alphamath.v5i1.7350>