

JENIS DAN LETAK KELEMAHAN KEMAMPUAN KOMUNIKASI DAN REPRESENTASI MATEMATIS GEOMETRI BAGI MAHASISWA CALON GURU

Bambang Eko Susilo, Masrukan, Hery Sutarto, dan Muh. Fajar Safaatullah

Program Studi Pendidikan Matematika FMIPA, Universitas Negeri Semarang

Email: ¹bambang.mat@mail.unnes.ac.id,

²masrukan.mat@mail.unnes.ac.id,

³hery.mat@mail.unnes.ac.id,

⁴mfajarsafaatullah@mail.unnes.ac.id

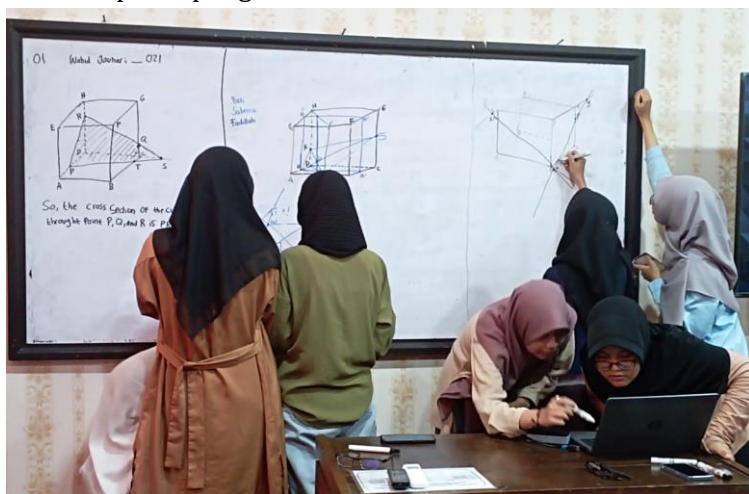
Abstrak

Mahasiswa calon guru matematika dituntut untuk memiliki kemampuan komunikasi dan representasi matematis yang baik. Kemampuan tersebut sangat dibutuhkan agar pembelajaran yang kelak diselenggarakan dapat efektif bagi peserta didik. Dampak negatif pandemi Covid-19 secara nyata ditemukan pada kemampuan komunikasi dan representasi matematis mahasiswa calon guru yang pembelajarannya diselenggarakan secara daring maupun *hybrid* hampir selama dua tahun. Hal ini disebabkan karena keterbatasan praktik dalam komunikasi dan representasi, tidak terkecuali pada materi geometri. Melalui penyelidikan jenis dan letak kelemahan kemampuan komunikasi dan representasi matematis geometri mahasiswa calon guru diharapkan dapat ditentukan tindakan dan strategi perkuliahan yang tepat dalam usaha mengantisipasinya sehingga pembelajaran lebih efektif. Pembahasan terkait pentingnya kemampuan komunikasi dan representasi matematis geometri dan juga hasil identifikasi terkait jenis dan letak kelemahan kemampuan komunikasi dan representasi matematis geometri mahasiswa calon guru menjadi temuan yang dapat digunakan untuk referensi penyusunan strategi pembelajaran dengan tindakan yang tepat supaya pembelajaran efektif.

Kata Kunci: jenis kelemahan; kemampuan; komunikasi; matematis; representasi; letak kelemahan; mahasiswa calon guru

A. PENDAHULUAN

Mahasiswa yang tengah meniti jalur menjadi guru matematika harus memiliki kemampuan yang baik dalam berkomunikasi dan merepresentasikan konsep matematika. Keterampilan ini sangat penting supaya mereka dapat mengatur pembelajaran yang efektif bagi siswa mereka kelak. Pengaruh buruk dari pandemi Covid-19 secara konkret terlihat pada keterampilan komunikasi dan representasi matematis para mahasiswa calon guru, terutama karena pembelajaran daring atau kombinasi daring dan tatap muka telah berlangsung hampir selama dua tahun. Hal ini terjadi karena kurangnya praktik dalam berkomunikasi dan merepresentasikan materi matematika, termasuk topik-topik geometri.



Gambar 1. Mahasiswa Calon Guru Matematika Unjuk Kerja Kemampuan Representasi Matematis Geometri

Beberapa penelitian telah banyak dilakukan baik di dalam negeri maupun di luar negeri terkait kemampuan komunikasi dan representasi matematis dalam pembelajaran, baik dalam matematika secara umum, maupun dalam materi geometri secara khusus (Astuti & Leonard, 2015; Jitendra et al., 2016; Astuti, 2017; Siregar, 2018; Syafri, 2017; Fitrianna et al., 2018; Samsuddin &

Retnawati, 2018; Hakim et al., 2019; Rohid et al., 2019; Mulyaningsih et al., 2020; Rusdi et al., 2020; La'ia & Harefa, 2021; Pedersen et al., 2021; Croft, 2022; Widolaksono & Rochmad, 2022; Wulandari & Isnarto, 2023).

Sumarmo dalam Lubis (2023), mengungkapkan bahwa komunikasi matematis meliputi kemampuan siswa dalam (1) menghubungkan benda nyata, gambar, dan diagram ke dalam idea matematika; (2) menjelaskan ide, situasi dan relasi matematik secara lisan atau tulisan dengan benda nyata, gambar, grafik dan aljabar; (3) menyatakan peristiwa sehari-hari dalam bahasa atau simbol matematika; (4) mendengarkan, berdiskusi, dan menulis tentang matematika; (5) membaca dengan pemahaman atau presentasi matematika tertulis; (6) membuat konjektur, menyusun argumen, merumuskan definisi dan generalisasi; (7) menjelaskan dan membuat pertanyaan tentang matematika yang telah dipelajari. Kemampuan komunikasi matematika adalah kemampuan siswa untuk merepresentasikan permasalahan atau ide dalam matematika dengan menggunakan benda nyata, gambar, grafik, atau tabel, serta dapat menggunakan simbol-simbol matematika (Astuti & Leonard, 2015).

Kemampuan komunikasi matematis merujuk pada keterampilan individu dalam mengungkapkan gagasan matematika secara jelas, akurat, dan efisien kepada orang lain, baik melalui tuturan maupun tulisan. Keterampilan ini meliputi penggunaan istilah matematis yang tepat, penyajian ide dan argumen matematis yang terpadu, serta kemampuan untuk menyusun bukti atau konsep matematis dengan cara yang dapat dimengerti oleh orang lain. Keahlian dalam berkomunikasi secara matematis memiliki peran yang sangat penting dalam tahapan pembelajaran, penelitian, dan kerjasama di dalam ranah matematika. Keterampilan berkomunikasi matematis memiliki peran signifikan dalam mendukung siswa untuk mengklarifikasi dan menjelaskan pemahaman mereka terhadap konsep-konsep matematika, juga dalam mempermudah kolaborasi yang lebih efektif antara sesama siswa dan guru.

Representasi dapat dinyatakan sebagai model atau bentuk pengganti dari suatu situasi masalah yang digunakan untuk menemukan solusi. Sebagai contoh, suatu masalah dapat direpresentasikan dengan obyek, gambar, kata-kata, atau simbol matematika (Jones & Knuth, 1991). Representasi adalah bentuk interpretasi pemikiran siswa terhadap suatu masalah, yang digunakan sebagai alat bantu untuk menemukan solusi dari masalah tersebut. Bentuk interpretasi siswa dapat berupa kata-kata atau verbal, tulisan, gambar, tabel, grafik, benda konkrit, simbol matematika dan lain-lain (Sabirin dalam Hakim et al., 2019).

Kemampuan representasi matematis mengacu pada kemampuan seseorang untuk menyajikan dan menginterpretasikan konsep matematika dalam berbagai bentuk representasi, termasuk simbol, diagram, grafik, tabel dan gambar. Kemampuan ini memungkinkan individu untuk memahami dan berkomunikasi tentang konsep matematis dengan cara yang lebih visual dan konkrit, yang sering kali membantu dalam memahami serta memecahkan masalah matematika.

Mahasiswa calon guru matematika dituntut untuk memiliki kemampuan komunikasi dan representasi matematis yang baik. Kemampuan tersebut sangat dibutuhkan supaya pembelajaran yang kelak diselenggarakan dapat efektif bagi peserta didik, termasuk membelajarkan topik-topik geometri.

B. PENTINGNYA KEMAMPUAN KOMUNIKASI DAN REPRESENTASI MATEMATIS GEOMETRI BAGI MAHASISWA CALON GURU

Kemampuan komunikasi matematis dalam geometri sangatlah penting bagi calon guru matematika karena beberapa alasan sebagai berikut.

1. Menyampaikan konsep dengan jelas. Sebagai guru, kemampuan untuk menyampaikan konsep-konsep geometri dengan cara yang jelas dan mudah dipahami oleh siswa sangat penting. Ini melibatkan kemampuan menjelaskan konsep-konsep seperti bentuk, ukuran dan hubungan spasial dengan menggunakan bahasa matematika yang tepat.

2. Membangun pemahaman yang mendalam. Guru perlu mampu menggunakan representasi visual dan simbol matematika untuk membantu siswa memahami geometri dengan lebih dalam. Dengan kemampuan ini, guru dapat memberikan ilustrasi, contoh, atau analogi yang relevan untuk membantu siswa memahami konsep geometri secara lebih baik.
3. Mendorong diskusi dan pemecahan masalah. Kemampuan komunikasi matematis dalam geometri memungkinkan guru untuk memfasilitasi diskusi kelas yang membangun pemahaman bersama dan memecahkan masalah geometri. Guru yang mampu mengajukan pertanyaan yang tepat dan menjelaskan pendekatan pemecahan masalah dapat membantu siswa mengembangkan keterampilan berpikir kritis.



Gambar 2. Mahasiswa Calon Guru Matematika Unjuk Kerja Kemampuan Komunikasi Matematisnya

4. Membangun koneksi antar konsep. Guru yang baik mampu menghubungkan konsep-konsep geometri dengan topik matematika lainnya atau dengan situasi dunia nyata. Kemampuan untuk menjelaskan keterkaitan antara geometri dengan aljabar, statistik, atau topik matematika lainnya akan membantu siswa melihat relevansi dan kegunaan konsep yang dipelajari.
5. Menginspirasi minat pada matematika. Komunikasi matematis yang efektif dalam geometri dapat membantu guru untuk

menumbuhkan minat siswa terhadap matematika secara keseluruhan. Memiliki cara yang menyenangkan dan menarik dalam mengajarkan geometri dapat memotivasi siswa untuk belajar lebih dalam tentang matematika.

Dengan memiliki kemampuan komunikasi matematis yang kuat dalam geometri, mahasiswa calon guru matematika akan dapat menjadi fasilitator yang efektif dalam proses pembelajaran, memotivasi siswa, dan membantu mereka mengembangkan pemahaman yang mendalam terhadap konsep-konsep geometri.

Sebagaimana kemampuan komunikasi matematis, kemampuan representasi matematis dalam geometri juga memiliki signifikansi yang besar bagi mahasiswa calon guru matematika karena beberapa alasan sebagai berikut.

1. Pembelajaran yang efektif. Sebagai calon guru, kemampuan untuk merepresentasikan konsep-konsep geometri secara visual dan simbolis adalah kunci untuk memfasilitasi pembelajaran yang efektif. Dengan representasi yang baik, mereka dapat menyajikan informasi geometri dengan cara yang mudah dipahami oleh siswa.
2. Memfasilitasi pemahaman yang mendalam. Representasi matematis dalam geometri memungkinkan calon guru untuk membantu siswa memvisualisasikan bentuk, pola dan hubungan geometris secara lebih konkret. Hal ini mendukung dalam membangun pemahaman yang lebih dalam terhadap konsep-konsep geometri.
3. Pendekatan pembelajaran yang beragam. Dengan kemampuan representasi matematis yang kuat, calon guru dapat menggunakan berbagai alat, teknik dan media untuk mengajarkan geometri. Ini termasuk penggunaan gambar, model, teknologi dan manipulatif matematika yang memperkaya pengalaman belajar siswa.
4. Mendorong kreativitas dalam pembelajaran. Representasi matematis yang kreatif dalam geometri dapat merangsang imajinasi dan kreativitas siswa. Hal ini memungkinkan mereka untuk eksplorasi lebih lanjut terhadap konsep geometri dan mendorong berpikir *out-of-the-box*.

5. Membangun keterampilan komunikasi matematis. Calon guru perlu dapat mengkomunikasikan ide-ide geometri dengan jelas kepada siswa. Representasi matematis yang baik membantu dalam mengartikulasikan ide-ide kompleks secara sederhana dan mengaitkannya dengan pengalaman dunia nyata.
6. Penggunaan teknologi pendidikan. Kemampuan representasi matematis dalam geometri memungkinkan calon guru untuk memanfaatkan teknologi pendidikan seperti perangkat lunak visualisasi, aplikasi matematika, dan peralatan digital lainnya untuk meningkatkan pembelajaran.

Dengan memiliki kemampuan representasi matematis yang kuat dalam geometri, mahasiswa calon guru matematika akan dapat menciptakan lingkungan pembelajaran yang memikat, membangun pemahaman yang kokoh pada siswa, dan mengilhami minat mereka terhadap ilmu matematika secara lebih luas.

C. IDENTIFIKASI JENIS DAN LETAK KELEMAHAN KEMAMPUAN KOMUNIKASI DAN REPRESENTASI MATEMATIS GEOMETRI BAGI MAHASISWA CALON GURU

Penting bagi pendidik untuk mengidentifikasi kelemahan-kelemahan ini dan memberikan dukungan yang sesuai untuk membantu mahasiswa mengatasi hambatan dalam komunikasi matematis dalam geometri.

Jenis dan Letak Kelemahan Mahasiswa dalam Komunikasi Matematis

Kelemahan mahasiswa dalam komunikasi matematis dalam konteks geometri dapat mencakup beberapa aspek yang umumnya dihadapi oleh mahasiswa saat berinteraksi dengan konsep geometri. Berikut ini adalah beberapa contoh kelemahan tersebut.

1. Ketidakjelasan penyajian. Mahasiswa dimungkinkan kesulitan menyajikan ide geometris secara jelas dan terstruktur dalam bentuk lisan atau tulisan. Mereka mungkin berjuang untuk mengungkapkan bentuk, posisi atau hubungan geometris dengan kata-kata yang tepat.

2. Kurangnya penggunaan istilah teknis. Mahasiswa dimungkinkan tidak familiar dengan istilah-istilah teknis dalam geometri, sehingga sulit bagi mereka untuk berkomunikasi secara akurat tentang konsep dan properti geometris.
3. Kesulitan dalam membentuk argumen geometris. Mahasiswa dimungkinkan merasa kesulitan dalam merangkai argumen logis yang meyakinkan terkait dengan konsep geometri. Mereka mungkin kesulitan dalam memberikan alasan yang tepat untuk mendukung klaim geometris mereka.
4. Kesulitan dalam representasi visual. Geometri melibatkan pemahaman visual mengenai bentuk dan ruang. Mahasiswa yang memiliki kesulitan dalam memahami atau membuat representasi visual dari konsep-konsep geometri mungkin menghadapi hambatan dalam berkomunikasi.
5. Kesalahan dalam penjelasan atau solusi. Mahasiswa dimungkinkan membuat kesalahan dalam menjelaskan pemikiran atau solusi mereka terkait masalah geometri. Hal ini dapat disebabkan oleh pemahaman yang salah atau kebingungan tentang konsep yang mendasari.

(3) Kubus $ABCD.EFGH$, P pada AE dg $AP:PE = 2:1$ dan Q pada BC dg $BQ:QC = 3:1$
 Lukis titik tembus PA pd bidang BPG :
 Penyelesaian :
 1. Lukis kubus $ABCD.EFGH$
 2. Buat perbandingan
 3. Lukis PA
 4. Lukis bidang BPG
 5. Tarik garis AC sbg garis bantu melukis titik tembus
 6. AC berpotongan dg BD menghasilkan titik potong O .
 7. Tarik garis dari titik G ke O yg terletak di bidang BPG dan berpotongan dg garis PA di titik x .

Gambar 3. Mahasiswa melakukan kesalahan dalam menjelaskan atau solusi mereka terkait masalah titik tembus

6. Kesulitan berpikir abstrak. Beberapa konsep geometri memerlukan pemikiran abstrak, seperti hubungan geometris yang lebih kompleks. Mahasiswa yang kesulitan berpikir secara abstrak mungkin mengalami kesulitan dalam mengkomunikasikan konsep-konsep ini.
7. Kurangnya praktik berkomunikasi matematis. Mahasiswa dimungkinkan tidak memiliki banyak kesempatan untuk berlatih berkomunikasi dalam konteks matematis. Hal ini dapat menghambat perkembangan kemampuan komunikasi matematis mereka.

8. Kurangnya koherensi dalam penjelasan. Kesulitan dalam menyusun penjelasan matematis secara berurutan dan koheren.

Jenis kelemahan kemampuan komunikasi matematis geometri di atas dapat diketahui melalui letak kelemahan ataupun kesulitannya, diantaranya letak kelemahan tersebut adalah sebagai berikut.

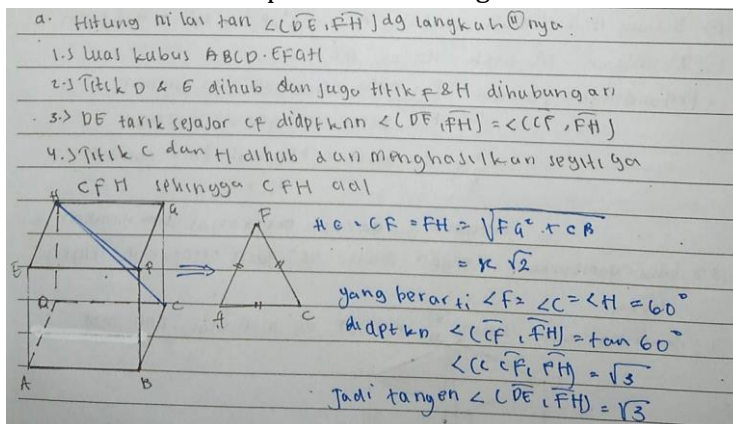
1. Tulisan. Kesulitan dalam menyampaikan ide secara tertulis, seperti: dalam penulisan esai, laporan, atau solusi masalah.
2. Pembicaraan lisan. Kesulitan dalam berbicara secara lisan, menjelaskan ide matematis dalam percakapan atau presentasi.
3. Visualisasi. Kesulitan dalam membuat atau memahami representasi visual dari konsep matematis, seperti: diagram atau grafik.
4. Bukti matematis. Kesulitan dalam merumuskan atau mengkomunikasikan bukti matematis yang lengkap dan logis.
5. Penerapan dalam konteks nyata. Kesulitan dalam menjelaskan bagaimana konsep matematis dapat diterapkan dalam situasi nyata atau dalam masalah dunia nyata.
6. Interaksi sosial. Kesulitan dalam berkomunikasi dengan rekan sekelas, guru atau orang lain tentang konsep matematis.
7. Kesulitan dalam presentasi. Sulit dalam menyajikan hasil penelitian matematis atau solusi masalah secara terstruktur dan persuasif.
8. Penggunaan teknologi. Kesulitan dalam menggunakan alat-alat teknologi seperti perangkat lunak matematika atau kalkulator untuk mendukung komunikasi matematis.

Penting untuk diingat bahwa kelemahan dalam kemampuan komunikasi matematis adalah sesuatu yang dapat ditingkatkan melalui: latihan, dukungan, dan pemahaman yang mendalam terhadap konsep matematis. Metode pembelajaran yang mendorong diskusi, berbagi solusi dan penerapan konsep dalam konteks praktis dapat membantu meningkatkan kemampuan komunikasi matematis mahasiswa. Mengenali jenis dan letak kelemahan tersebut adalah langkah awal dalam memperbaiki kemampuan komunikasi matematis.

Jenis dan Letak Kelemahan Mahasiswa dalam Representasi Matematis

Kelemahan dalam kemampuan representasi matematis dapat bervariasi tergantung pada individu dan jenis representasi yang terlibat. Berikut adalah beberapa jenis umum dan letak kelemahan dalam kemampuan representasi matematis.

1. Ketidakmampuan membaca gambar. Kesulitan dalam menguraikan informasi dari gambar yang menggambarkan konsep matematis.
2. Kurangnya kemampuan dalam merancang representasi visual. Kesulitan dalam membuat diagram, grafik, atau gambar yang mencerminkan konsep matematis dengan benar.



Gambar 4. Mahasiswa kurang mampu merancang representasi visual segitiga CFH serta kurang paham terkait simbol sudut dan simbol kurang dari

3. Ketidakmampuan memahami simbol matematis. Kesulitan dalam mengartikan atau menghubungkan simbol matematis dengan konsep yang sesuai.
4. Kesalahan dalam konversi antar bentuk representasi. Kesulitan dalam mengubah informasi dari satu bentuk representasi ke bentuk representasi lainnya, misalnya dari simbol ke gambar atau dari gambar ke grafik.
5. Kurangnya pemahaman konsep visual dalam geometri. Kesulitan dalam memahami hubungan visual antara bentuk dan objek geometris.

Jenis kelemahan kemampuan representasi matematis geometri di atas dapat diketahui melalui letak kelemahan atau kesulitannya, diantaranya letak kelemahan tersebut adalah sebagai berikut.

1. Visualisasi grafis. Kesulitan dalam memahami dan menyajikan informasi melalui grafik atau diagram.
2. Interpretasi simbol matematis. Kesulitan dalam memahami dan mengartikan simbol-simbol matematis.
3. Desain visual. Kesulitan dalam membuat representasi visual yang jelas dan akurat dari konsep matematis.
4. Ketidakmampuan menggunakan teknologi visual. Kesulitan dalam menggunakan alat bantu teknologi seperti perangkat lunak untuk membuat atau memahami representasi visual matematis.
5. Pemahaman geometri. Kesulitan dalam memahami bentuk, ruang dan hubungan geometris.

Penting untuk diingat bahwa kelemahan dalam kemampuan representasi matematis adalah sesuatu yang dapat ditingkatkan melalui latihan dan bimbingan yang tepat, individu dapat meningkatkan kemampuannya dalam memahami dan menyajikan konsep matematis melalui berbagai bentuk representasi visual.

D. SIMPULAN

Identifikasi jenis dan letak kelemahan kemampuan komunikasi dan representasi matematis diperlukan dalam upaya memilih strategi perkuliahan yang tepat dalam usaha mengantisipasinya sehingga pembelajaran lebih efektif. Terdapat paling tidak delapan jenis kelemahan kemampuan komunikasi matematis, diantaranya adalah ketidakjelasan dalam penyajian, kurangnya penggunaan istilah teknis, representasi visual, dan koherensi dalam penjelasan, kesulitan membentuk argumen dan berpikir abstrak, kesalahan dalam penerapan konsep, dan ketidakmampuan mengkaitkan konsep. Sedangkan identifikasi letak kelemahan kemampuan komunikasi matematis terdapat pada: (1) tulisan, (2) pembicaraan lisan, (3) visualisasi, (4) bukti matematis, (5) penerapan dalam konteks nyata, (6) interaksi sosial, (7) kesulitan dalam presentasi, dan (8) penggunaan teknologi. Pada jenis kelemahan kemampuan representasi matematis dapat diidentifikasi diantaranya dalam ketidakmampuan membaca gambar dan memahami simbol matematis, kurangnya kemampuan dalam merancang representasi visual dan pemahaman konsep visual dalam geometri, dan kesalahan dalam konversi antar bentuk representasi. Sedangkan identifikasi letak kelemahan kemampuan representasi matematis diperoleh pada: (1) visualisasi grafis, (2) interpretasi simbol matematis, (3) desain visual, (4) ketidakmampuan menggunakan teknologi visual dan (5) pemahaman geometri.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan banyak terima kasih kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat Universitas Negeri Semarang atas dana hibah Penelitian Dasar yang diberikan melalui Dokumen Pelaksanaan Anggaran (DPA) LPPM Universitas Negeri Semarang Nomor: DPA 023.17.2.690645/2023.10 REVISI 2, dengan Surat Perjanjian Penugasan Pelaksanaan Penelitian Dana DPA LPPM UNNES Tahun 2023 Nomor 83.12.4/UN37/PPK.10/2023, tanggal 12 April 2023.

DAFTAR PUSTAKA

- Astuti, A., & Leonard, L. (2015). Peran kemampuan komunikasi matematika terhadap prestasi belajar matematika siswa. *Formatif: Jurnal Ilmiah Pendidikan MIPA*, 2(2).
- Astuti, E. P. (2017). Representasi matematis mahasiswa calon guru dalam menyelesaikan masalah matematika. *Beta: Jurnal Tadris Matematika*, 10(1), 70-82.
- Croft, W. (2022). On two mathematical representations for "semantic maps". *Zeitschrift für Sprachwissenschaft*, 41(1), 67-87.
- Fitrianna, A. Y., Dinia, S., & Nurhafifah, A. Y. (2018). Mathematical Representation Ability of Senior High School Students: An Evaluation from Students' Mathematical Disposition. *Journal of Research and Advances in Mathematics Education*, 3(1), 46-56.
- Hadiastuti, D. I., & Soedjoko, E. (2019). Analysis of mathematical representation ability based on students' thinking style in solving open-ended problems. *Unnes Journal of Mathematics Education*, 8(3), 195-201.
- Hakim, A. R., Hariastuti, R. M., & Yusuf, F. I. (2019). Analisis Kemampuan Representasi Matematis Siswa Kelas X pada Materi Grafik Fungsi Logaritma. *Jurnal Inovasi Pembelajaran Matematika (JIPM)*, 1(1), 31-40.
- Harvey, D. (2015). The role of mathematical representations in mathematical problem solving. *Educational Studies in Mathematics*, 88(2), 137-157.
- Hossain, M. S., & Goos, M. (2006). The role of students' spatial visualisation in solving problems in transformation geometry. *Mathematics Education Research Journal*, 18(2), 45-70.
- Jitendra, A. K., Nelson, G., Pulles, S. M., Kiss, A. J., & Houseworth, J. (2016). Is mathematical representation of problems an evidence-based strategy for students with mathematics difficulties?. *Exceptional Children*, 83(1), 8-25.
- La'ia, H. T., & Harefa, D. (2021). Hubungan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis dengan Kemampuan Komunikasi

- Matematik Siswa. *Aksara: Jurnal Ilmu Pendidikan Nonformal*, 7(2), 463-474.
- Lubis, R. N., Meiliasari, & Rahayu, W. (2023). Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa pada Pembelajaran Matematika. *Jurnal Riset Pembelajaran Matematika Sekolah*, 7(2), 23-34.
- Mulyaningsih, S., Marlina, R., & Effendi, K. N. S. (2020). Analisis kemampuan representasi matematis siswa SMP dalam menyelesaikan soal matematika. *JKPM (Jurnal Kajian Pendidikan Matematika)*, 6(1), 99-110.
- Pedersen, M. K., Bach, C. C., Gregersen, R. M., Højsted, I. H., & Jankvist, U. T. (2021). Mathematical representation competency in relation to use of digital technology and task design—a literature review. *Mathematics*, 9(4), 444.
- Rohid, N., Suryaman, & Rusmawati, R. D. (2019). Students' Mathematical Communication Skills (MCS) in Solving Mathematics Problems: A Case in Indonesian Context. *Anatolian Journal of Education*, 4(2), 19-30.
- Rusdi, M., Fitaloka, O., Basuki, F. R., & Anwar, K. (2020). Mathematical Communication Skills Based on Cognitive Styles and Gender. *International Journal of Evaluation and Research in Education*, 9(4), 847-856.
- Samsuddin, A. F., & Retnawati, H. (2018, September). Mathematical representation: The roles, challenges and implication on instruction. In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 1097, No. 1, p. 012152). IOP Publishing.
- Siregar, N. F. (2018). Komunikasi matematis dalam pembelajaran matematika. *Logaritma: Jurnal Ilmu-Ilmu Pendidikan Dan Sains*, 6(02), 74-84.
- Syafri, F. S. (2017). Kemampuan representasi matematis dan kemampuan pembuktian matematika. *JURNAL e-DuMath*, 3(1).
- Widolaksono, D. A., & Rochmad, R. (2022). The Development of Textbook Supplement on Cooperative Integrated Reading Composition Model to Improve Students' Mathematical

Communication Ability. *Unnes Journal of Mathematics Education*, 11(1), 42-47.

Wulandari, I., & Isnarto, I. (2023). Mathematical Representation Ability in Terms of Students' Learning Independence in Project Based Learning Model Assisted by Google Sites. *Unnes Journal of Mathematics Education*, 12(3), 225-236.