

Analisis Kesalahan Mahasiswa dalam Menyelesaikan Masalah Geometri Analitik Berdasarkan *Newman's Error Analysis*

Mimi Nur Hajizah^{1*}, Ellis Salsabila²

^{1*,2}Pendidikan Matematika, Universitas Negeri Jakarta
 Jalan Rawamangun Muka, Jakarta Timur, Indonesia

^{1*}miminurh@unj.ac.id; ²ellissalsabila@unj.ac.id

ABSTRAK	ABSTRACT
<p>Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kesalahan mahasiswa dalam menyelesaikan masalah geometri analitik berdasarkan <i>Newman's Error Analysis</i>. Kesalahan-kesalahan yang dilakukan oleh mahasiswa dalam menyelesaikan soal geometri analitik perlu dianalisis untuk mengetahui beragam kesalahan yang dilakukan. Kesalahan tersebut perlu diidentifikasi untuk melihat letak kesalahan serta penyebab kesalahan tersebut. Dengan demikian informasi tersebut dapat menjadi umpan balik untuk peningkatan mutu pendidikan yang lebih baik. Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif dengan menggunakan pendekatan kualitatif. Penelitian ini dilakukan di Program Studi Pendidikan Matematika FMIPA Universitas Negeri Jakarta. Partisipan penelitian adalah 81 mahasiswa yang mengambil mata kuliah Geometri Analitik pada. Data yang dikumpulkan merupakan data kuantitatif dan data kualitatif yang diperoleh dengan menggunakan teknik tes dan wawancara. Berdasarkan hasil analisis, mahasiswa masih melakukan kesalahan dalam menyelesaikan masalah geometri analitik di antaranya merupakan kategori kesalahan <i>reading (decoding)</i>, <i>comprehension</i>, <i>transformation</i>, <i>process skill</i>, dan <i>encoding</i>.</p> <p>Kata kunci: Analisis kesalahan; geometri analitik; newman's error analysis</p>	<p>This study aims to analyze students' errors in solving analytic geometry problems based on Newman's Error Analysis. The mistakes made by students in solving analytic geometry problems need to be analyzed to identify the various types of errors. These errors need to be identified to determine their locations and causes. Thus, this information can serve as feedback for improving the quality of education. This research is descriptive, using a qualitative approach. The study was conducted in the Mathematics Education Study Program at FMIPA, Jakarta State University. The participants were 81 students enrolled in the Analytic Geometry course. The data collected includes both quantitative and qualitative data obtained through testing and interviews. Based on the analysis, students still make errors in solving analytic geometry problems, including errors in reading (decoding), comprehension, transformation, process skills, and encoding. Keywords: Error analysis; analytic geometry; newman's error analysis</p>

Article Information:

Accepted Article: 21 Januari 2024, Revised: 13 Februari 2024, Published: 30 Maret 2024

How to Cite:

Hajizah, M.N. & Salsabila, E. (2024). Analisis Kesalahan Mahasiswa dalam Menyelesaikan Masalah Geometri Analitik Berdasarkan Newman's Error Analysis. *Plusminus: Jurnal Pendidikan Matematika*, 4(1), 191-198.

Copyright © 2024 Plusminus: Jurnal Pendidikan Matematika

1. PENDAHULUAN

Matematika sangat penting untuk dipelajari karena merupakan ilmu yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari dan sangat erat kaitannya dengan ilmu lainnya. Matematika perlu untuk diketahui karena dibutuhkan untuk semua jenjang sekolah mulai dari tingkat dasar hingga perguruan tinggi. Matematika merupakan ilmu yang memiliki objek abstrak, berpola pada pemikiran aksiomatik dan juga berlandaskan kebenaran. Geometri adalah salah satu cabang dari matematika. Sejak zaman matematikawan Yunani, geometri selalu menjadi bagian dari ilmu pengetahuan pusat ilmu pengetahuan (Yau, 2000). Ruseffendi (1990) mengatakan bahwa geometri adalah suatu sistem aksiomatik dan kumpulan generalisasi, model dan bukti tentang bentuk-bentuk benda, bidang dan ruang. Selain itu geometri mempelajari titik, garis, bidang dan ruang serta sifat-sifat, ukuran-ukuran, dan keterkaitan satu dengan yang lainnya (Nur' aini dkk, 2017). Jika dibandingkan dengan cabang matematika yang lain, geometri harusnya mempunyai peluang yang lebih besar untuk dipahami. Hal ini disebabkan karena ide-ide dalam geometri telah dikenal sejak kecil dan banyak di sekeliling anak misalnya konsep tentang titik, garis, bidang (persegi, persegi panjang, segitiga, dll). Namun, fakta di lapangan menunjukkan bahwa kemampuan matematis mahasiswa masih tergolong rendah khususnya dalam geometri (Remme & Ba' ru, 2018; Astutik & Purwasih, 2023).

Geometri analitik adalah salah satu mata kuliah yang wajib dipelajari oleh mahasiswa Pendidikan Matematika Universitas Negeri Jakarta. Hasil belajar mahasiswa dalam mata kuliah geometri analitik masih tergolong rendah. Hal ini terjadi karena lemahnya penguasaan materi. Mahasiswa masih mengalami kesulitan dalam menyelesaikan soal-soal geometri analitik. Selain itu mahasiswa juga sering melakukan kesalahan-kesalahan dalam menyelesaikan soal-soal geometri analitik. Berdasarkan permasalahan tersebut, perlu dilakukan analisis kesalahan yang dilakukan mahasiswa dan menemukan faktor penyebabnya (Saputra & Cesaria, 2023).

Salah satu teori yang dapat digunakan untuk menganalisis jenis kesalahan mahasiswa adalah dengan menggunakan teori analisis Newman (Lestari & Afriansyah, 2022). Menurut Csaky dkk (2015), tahapan analisis newman terdiri dari *reading error* (kesalahan membaca), *comprehension error* (kesalahan memahami masalah), *transformation error* (kesalahan transformasi), *process skill error* (kesalahan kemampuan memproses) dan *encoding errors* (kesalahan penulisan jawaban akhir). Penelitian ini mengkaji tentang jenis-jenis kesalahan yang dilakukan oleh mahasiswa dalam menyelesaikan masalah geometri analitik. Melihat kondisi tersebut maka diperlukan langkah-langkah kongkrit dalam memperbaiki kualitas pendidikan di perguruan tinggi khususnya untuk ranah kognitif (Pratami, Sundayana, & Sofyan, 2023).

Salah satu cara yang bisa dilakukan adalah dengan mencari tahu kesalahan apa yang dilakukan mahasiswa dalam menyelesaikan soal geometri kemudian mencari tahu apa penyebab kesalahan tersebut (Shakinah, 2023). Kesalahan mahasiswa dalam menyelesaikan soal dapat

menjadi salah satu petunjuk dalam mengetahui sejauh mana penguasaan siswa terhadap materi matematika. Kesalahan tersebut perlu diidentifikasi untuk melihat letak kesalahan serta penyebab kesalahan tersebut. Dengan demikian informasi tersebut dapat menjadi umpan balik untuk peningkatan mutu pendidikan yang lebih baik.

Salah satu alat yang dapat digunakan adalah analisis kesalahan dengan prosedur Newman' s Error Analysis (NEA) (Rahmayanti & Maryati, 2021). NEA merupakan kerangka kerja dengan prosedur diagnostik sederhana yang meliputi (1) decoding, (2) comprehension, (3) transformation, (4) process skill, (5) encoding. Metode diagnostik yang dikembangkan Newman ini digunakan untuk mengidentifikasi kategori kesalahan terhadap jawaban dari sebuah tes uraian (Junaedi, 2014; Sundayana & Parani, 2023). Newman mengembangkan metode untuk menganalisis kesalahan siswa dengan mengklasifikasi kesalahan yang dilakukan oleh siswa. Klasifikasi kesalahan tersebut dibagi menjadi 5 jenis kesalahan, diantaranya adalah kesalahan membaca (reading error), kesalahan memahami (comprehension error), kesalahan transformasi (transformation error), kesalahan keterampilan proses (process skill error), kesalahan penulisan jawaban (encoding error) (Clements, 1980).

Kesalahan-kesalahan yang dilakukan oleh mahasiswa perlu dianalisis untuk mengetahui beragam kesalahan yang dilakukan. Melalui analisis tersebut, dosen dapat memberikan solusi yang tepat agar kesalahan tersebut dapat diperbaiki dan tidak terulang lagi. Informasi kesalahan dalam menyelesaikan masalah geometri analitik dapat digunakan untuk meningkatkan efektivitas pembelajaran dalam mata kuliah Geometri Analitik. Berdasarkan uraian di atas, penulis bermaksud untuk menganalisis kesalahan yang dilakukan mahasiswa program studi Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Jakarta dalam menyelesaikan masalah geometri analitik berdasarkan Newman' s Error Analysis. Berdasarkan uraian pada latar belakang masalah, rumusan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut: Bagaimana kesalahan yang dilakukan oleh mahasiswa dalam menyelesaikan masalah geometri analitik berdasarkan Newman' s Error Analysis?"

2. METODE

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif dengan menggunakan pendekatan kualitatif. Penelitian ini mendeskripsikan jenis-jenis kesalahan mahasiswa berdasarkan *Newman' s Error Analysis* dalam menyelesaikan soal geometri analitik. Subjek penelitian ini adalah mahasiswa Pendidikan Matematika Universitas Negeri Jakarta semester IV Tahun Akademik 2023/2024. Mahasiswa sebagai subjek penelitian dipilih berdasarkan hasil tes soal geometri analitik. Mahasiswa yang terpilih adalah mahasiswa yang melakukan kesalahan terbanyak dalam menyelesaikan soal. Terdapat tiga (3) subjek penelitian yang dipilih untuk tahapan selanjutnya yakni tahap wawancara. Penelitian dilakukan dalam kurun waktu dua bulan dengan Instrumen

penelitian yaitu peneliti sebagai instrumen utama dan instrumen pendukung berupa pedoman wawancara. Pengumpulan data dilakukan dengan teknik wawancara dan hasil pekerjaan mahasiswa dengan soal geometri analitik untuk mengetahui kesalahan mahasiswa dalam menyelesaikan soal geometri analitik serta analisis data meliputi: 1) reduksi data, 2) penyajian data, dan 3) penarikan kesimpulan/verifikasi.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini dilakukan di Program Studi Pendidikan Matematika FMIPA Universitas Negeri Jakarta. Partisipan penelitian adalah 81 mahasiswa yang mengambil mata kuliah Geometri Analitik pada semester 120 Tahun Akademik 2023/2024. Data yang dikumpulkan merupakan data kuantitatif dan data kualitatif yang diperoleh dengan menggunakan teknik tes dan wawancara. Tes berupa soal-soal uraian yang telah divalidasi ahli. Wawancara difokuskan pada kesalahan yang dibuat mahasiswa pada jawaban tes. Wawancara dikelompokkan pada aspek *reading (decoding)*, *comprehension*, *transformation*, *process skill*, dan *encoding*.

Partisipan diberikan lima buah soal uraian yang berkaitan dengan masalah geometri analitik, lalu hasil jawaban partisipan dianalisis. Hasil analisis tersebut dijadikan acuan dalam memilih 11 subjek penelitian yang dijadikan narasumber dalam wawancara. Analisis jenis kesalahan siswa dari tes tertulis dilakukan dengan mengoreksi jawaban siswa dan mengklasifikasikan kesalahan yang ada pada jawaban tersebut berdasarkan indikator jenis kesalahan siswa berdasarkan *Newman's Error Analysis (NEA)*.

Berikut adalah deskripsi jenis kesalahan mahasiswa dalam mengerjakan tes geometri analitik.

Tabel 1. Deskripsi Kesalahan Mahasiswa

Kategori	Deskripsi Kesalahan Mahasiswa
<i>Decoding</i>	Jenis kesalahan mahasiswa pada kategori ini berupa: (1) tidak mengidentifikasi permasalahan secara tepat, (2) menuliskan variabel-variabel atau informasi yang tidak diperlukan, dan (3) identifikasi informasi masih ada yang kurang.
<i>Comprehension</i>	Jenis kesalahan yang dibuat mahasiswa pada kategori ini adalah: (1) mahasiswa tidak utuh dalam mengidentifikasi hal yang ditanyakan, (2) kurang tepat dalam membuat manipulasi aljabar sehingga gagal dalam proses transformasi (<i>transformation</i>), (3) memahami pertanyaan hanya kasus per kasus, (4) menganggap bahwa satu kasus cukup dapat menyelesaikan soal.
<i>Transformation</i>	Jenis kesalahan mahasiswa pada kategori <i>transformation</i> berupa: (1) kesalahan dalam merencanakan solusi, (2) kesalahan dalam menggunakan operasi hitung karena pemahaman terhadap soal kurang komprehensif, (3) kesalahan dalam membuat manipulasi, dan (4) tidak membuktikan tetapi membuat contoh permasalahan.
<i>Process Skill</i>	Jenis kesalahan mahasiswa pada kategori <i>process skill</i> meliputi (1) kesalahan dalam menerapkan prosedur, (2) kesalahan dalam melakukan hitungan, seperti operasi kurang keliru operasi tambah, (3) tidak berhati-hati dalam melakukan perhitungan, (4) dan (5) kesalahan dalam melakukan manipulasi.

Kategori	Deskripsi Kesalahan Mahasiswa
<i>Encoding</i>	Jenis kesalahan pada kategori encoding meliputi: (1) tidak teliti dalam membuat simpulan, (2) tidak melakukan pemeriksaan terhadap perhitungan sehingga salah dalam menuliskan hasil akhir, dan (3) tidak mengecek kembali apa yang ditanyakan, sehingga salah dalam menuliskan hasil akhir.

Dari data pada diketahui bahwa pada tahapan decoding terdapat mahasiswa yang tidak mengidentifikasi permasalahan secara tepat, dan menuliskan variabel-variabel atau informasi yang tidak diperlukan, informasi yang kurang dan hanya memberi contoh. Hasil wawancara secara mendalam diketahui bahwa mahasiswa tersebut hanya berspekulasi dalam menjawab, dan tidak memiliki keyakinan dapat menyelesaikan soal dengan benar. Mahasiswa hanya berharap memperoleh skor dari jawaban yang dibuat, karena merasa tidak kosong lembar jawabnya. Kesalahan yang dibuat pada kategori comprehension salah satunya adalah mahasiswa tidak utuh dalam mengidentifikasi hal yang ditanyakan. Hasil wawancara diketahui bahwa mahasiswa tersebut tidak memahami makna yang ditanyakan, mahasiswa hanya menuliskan secara tekstual informasi yang ada di dalam soal. Mahasiswa tersebut hanya memahami pertanyaan kasus per kasus dan menganggap bahwa satu kasus cukup dapat menyelesaikan soal. Pada kasus ini mahasiswa menjawab soal pembuktian hanya dengan memberi contoh dari suatu kasus, yang hanya benar untuk satu kasus. Penyebab dari kesalahan mahasiswa ini dikarenakan mahasiswa tidak memahami generalisasi dari suatu pembuktian. Pada mahasiswa yang jawabnya memberikan contoh, bukti dari kasus berarti mahasiswa gagal dalam melakukan transformasi, sehingga berakibat (1) kesalahan dalam merencanakan solusi, (2) kesalahan dalam menggunakan operasi hitung karena pemahaman terhadap soal kurang komprehensif, (3) kesalahan dalam membuat manipulasi. Penyebab dari kesalahan ini karena mahasiswa tergesagesa dalam menyelesaikan soal. Untuk mahasiswa yang melakukan kesalahan pada process skill, dari wawancara mendalam diketahui bahwa mahasiswa tergesa-gesa dalam melakukan perhitungan sehingga dihasilkan jawaban yang salah maupun kesalahan dalam operasi hitung. Kesalahan dalam process skill juga diketahui karena mahasiswa kesulitan dalam melakukan manipulasi perhitungan. Namun demikian setelah dilakukan scaffolding pada saat wawancara diketahui mahasiswa mampu menyelesaikan soal dengan benar. Kegagalan pada process skill berakibat pada kegagalan memperoleh hasil akhir. Kesalahan pada saat encoding adalah meliputi: (1) tidak teliti dalam membuat simpulan, (2) tidak melakukan pemeriksaan terhadap perhitungan sehingga salah dalam menuliskan hasil akhir, dan (3) tidak mengecek kembali apa yang ditanyakan, sehingga salah dalam menuliskan hasil akhir. Hasil wawancara diketahui bahwa mahasiswa merasa tidak cukup waktu untuk menyelesaikan soal. Hal ini dikarenakan secara umum mahasiswa dalam menyelesaikan soal-soal tes, baik soal mid semester maupun soal ujian akhir hanya mengutamakan soal-soal rutin.

Berdasarkan hasil penelitian telah diketahui bahwa jenis kesalahan mahasiswa kategori decoding meliputi (1) tidak mengidentifikasi permasalahan secara tepat, (2) menuliskan variabel-variabel atau informasi yang tidak diperlukan, dan (3) identifikasi informasi masih ada yang kurang. Pada mahasiswa yang melakukan kesalahan pada kategori decoding, juga melakukan kesalahan pada kategori comprehension, transformation, process skill, dan encoding akan lebih kompleks lagi. Jenis kesalahan pada kategori comprehension adalah: (1) mahasiswa tidak utuh dalam mengidentifikasi hal yang ditanyakan, (2) kurang tepat dalam membuat manipulasi aljabar sehingga gagal dalam proses transformasi (transformation), (3) memahami pertanyaan hanya kasus per kasus, (4) menganggap bahwa satu kasus cukup dapat menyelesaikan soal. Jenis kesalahan mahasiswa pada kategori transformation berupa: (1) kesalahan dalam merencanakan solusi, (2) kesalahan dalam menggunakan operasi hitung karena pemahaman terhadap soal kurang komprehensif, (3) kesalahan dalam membuat manipulasi, dan (4) tidak membuktikan tetapi membuat contoh permasalahan. Jenis kesalahan mahasiswa pada kategori transformation berupa: (1) kesalahan dalam merencanakan solusi, (2) kesalahan dalam menggunakan operasi hitung karena pemahaman terhadap soal kurang komprehensif, (3) kesalahan dalam membuat manipulasi, dan (4) tidak membuktikan tetapi membuat contoh permasalahan. Jenis kesalahan mahasiswa pada kategori process skill meliputi (1) kesalahan dalam menerapkan prosedur, (2) kesalahan dalam melakukan hitungan, seperti operasi kurang keliru operasi tambah, (3) tidak berhati-hati dalam melakukan perhitungan, (4) dan (5) kesalahan dalam melakukan manipulasi.

Jenis kesalahan pada kategori encoding meliputi: (1) tidak teliti dalam membuat simpulan, (2) tidak melakukan pemeriksaan terhadap perhitungan sehingga salah dalam menuliskan hasil akhir, dan (3) tidak mengecek kembali apa yang ditanyakan, sehingga salah dalam menuliskan hasil akhir. Kesalahan yang paling banyak dilakukan mahasiswa dalam mengerjakan soal pembuktian adalah pada tahap encoding dan comprehension. Kesalahan pada tahap ini mengakibatkan kegagalan pada tahap pengerjaan berikutnya. Kesalahan mahasiswa yang paling sedikit adalah tahap encoding. Secara umum kesalahan pada tahap encoding, karena kekurangtelitian mahasiswa dalam menjawab dan tidak memeriksa kembali proses dan hasil jawaban. Kesalahan mahasiswa dalam menyelesaikan soal-soal pembuktian, antara lain disebabkan karena: (1) mahasiswa kurang memahami generalisasi dari soal pembuktian, (2) mahasiswa tergesa-gesa dalam melakukan perhitungan, (3) mahasiswa tidak teliti dalam melakukan manipulasi atau perhitungan, (4) mahasiswa tidak melakukan cek akhir dari proses jawaban.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian, ditemukan beberapa jenis kesalahan yang dilakukan mahasiswa dalam kategori decoding, yaitu: kesulitan dalam mengidentifikasi masalah dengan benar, penulisan variabel atau informasi yang tidak relevan, dan kurang lengkap dalam identifikasi

informasi. Kesalahan dalam kategori decoding sering kali diikuti oleh kesalahan dalam kategori *comprehension*, *transformation*, *process skill*, dan *encoding*, yang membuat masalah menjadi lebih rumit. Kesalahan dalam kategori *comprehension* meliputi: ketidaklengkapan dalam memahami apa yang ditanyakan, ketidaktepatan dalam manipulasi aljabar yang menyebabkan kegagalan dalam transformasi, pemahaman yang terbatas hanya pada kasus per kasus, dan anggapan bahwa satu kasus sudah cukup untuk menyelesaikan soal. Pada kategori *transformation*, kesalahan yang umum terjadi meliputi: kesalahan dalam merencanakan solusi, kesalahan dalam penggunaan operasi hitung akibat pemahaman yang kurang komprehensif, kesalahan dalam manipulasi, dan tidak membuktikan tetapi hanya memberikan contoh.

Dalam kategori *process skill*, kesalahan yang sering ditemukan adalah: kesalahan dalam penerapan prosedur, kesalahan hitungan seperti operasi penjumlahan yang salah, kurang hati-hati dalam perhitungan, dan kesalahan manipulasi. Sedangkan dalam kategori *encoding*, kesalahan yang umum meliputi: ketidaktelitian dalam membuat kesimpulan, tidak memeriksa perhitungan sehingga hasil akhir salah, dan tidak memeriksa kembali apa yang ditanyakan, sehingga hasil akhir menjadi salah. Kesalahan paling sering terjadi pada tahap *encoding* dan *comprehension*, yang sering mengakibatkan kegagalan pada tahap berikutnya. Kesalahan paling sedikit ditemukan pada tahap *encoding*, biasanya karena kurang telitnya mahasiswa dalam menjawab dan tidak memeriksa kembali proses dan hasil jawaban.

Beberapa alasan kesalahan mahasiswa dalam menyelesaikan soal pembuktian termasuk: kurangnya pemahaman terhadap generalisasi soal pembuktian, tergesa-gesa dalam perhitungan, ketidaktelitian dalam manipulasi atau perhitungan, dan tidak melakukan pemeriksaan akhir pada proses jawaban. Saran dari penelitian ini adalah mahasiswa perlu mendapatkan lebih banyak latihan dalam menyelesaikan soal-soal pemecahan masalah, baik itu soal pembuktian atau kasus kontekstual yang tidak rutin. Tes pemecahan masalah akan lebih efektif jika mahasiswa diberikan kesempatan untuk menggunakan buku (*open book*), karena hal ini dapat mengurangi ketegangan dan mengurangi kemungkinan penyontekan.

REFERENSI

- Asmar, A., & Delyana, H. (2020, May). Analysis of student error in completion analytical geometry problems in circle and sphere material. In *Journal of Physics: Conference Series*, 1554(1).
- Astutik, E. P., & Purwasih, S. M. (2023). Field Dependent Student Errors in Solving Linear Algebra Problems Based on Newman's Procedure. *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika*, 12(1), 169-180.
- Clements, M. A. (1980). Analyzing children's errors on written mathematical tasks. *Educational studies in mathematics*, 11(1), 1-21.

- Junaedi, I. (2014). Tipe kesalahan mahasiswa dalam menyelesaikan soal-soal geometri analitik berdasar Newman' s Error Analysis (NEA). *Kreano, Jurnal Matematika Kreatif-Inovatif*, 3(2), 125-133.
- Lestari, L., & Afriansyah, E. A. (2022). Kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal cerita tentang bangun ruang sisi lengkung menggunakan prosedur newman. *Jurnal Inovasi Pembelajaran Matematika: PowerMathEdu*, 1(2), 125-138.
- Masfingatin, T., Lusiana, R., & Maharani, S. (2021, March). Analysis of Student Errors in Solving Analytic Geometry Questions During the Covid Pandemic 19. In *Proceedings of the 2nd International Conference on Progressive Education, ICOPE 2020*.
- Michelle K. McGinn & David N. Boote (2003) A First-Person Perspective on Problem Solving in a History of Mathematics Course, *Mathematical Thinking and Learning*, 5(1).
- Nur'aini, I. L., Harahap, E., Badruzzaman, F. H., & Darmawan, D. (2017). Pembelajaran matematika geometri secara realistik dengan GeoGebra. *Matematika: Jurnal Teori dan Terapan Matematika*, 16(2).
- Pratami, S. R., Sundayana, R., & Sofyan, D. (2023). Kesalahan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa berdasarkan prosedur newman pada materi sistem persamaan linear dua variabel. *Jurnal Inovasi Pembelajaran Matematika: PowerMathEdu*, 2(2), 165-174.
- Rahmayanti, I., & Maryati, I. (2021). Kesalahan Siswa SMP pada Soal Pemecahan Masalah Berdasarkan Tahapan Teori Newman. *Plusminus: Jurnal Pendidikan Matematika*, 1(1), 61-70.
- Remme, B. V., & Ba'ru, Y. (2018). Analisis Kesalahan Mahasiswa Dalam Menyelesaikan Soal Geometri Berdasarkan Newman' s Error Analysis Ditinjau Dari Gaya Kognitif Pada Mahasiswa Semester IV UKI Toraja. *Prosiding Semkaristek*, 1(1), 77-81.
- Ruseffendi, E. (1990). Pengantar kepada Membantu Guru Mengembangkan Kompetensinya dalam Pengajaran Matematika untuk Meningkatkan CBSA. In Bandung: Tarsito.
- Safrida, L. N., Setiawan, T. B., Ambarwati, R., & Hussien, S. (2021). An analysis of undergraduate students' higher order thinking skills in Geometry. In *Journal of Physics: Conference Series*, 1839(1).
- Saputra, Y. A., & Cesaria, A. (2023). Students' errors in algebraic form operations based on newman's criteria. *Jurnal Inovasi Pembelajaran Matematika: PowerMathEdu*, 2(3), 301-308.
- Shakinah, N. (2023). Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Cerita Berdasarkan Metode Newman. *Plusminus: Jurnal Pendidikan Matematika*, 3(1), 147-158.
- Sundayana, R., & Parani, C. E. (2023). Analyzing students' errors in solving trigonometric problems using newman' s procedure based on students' cognitive style. *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika*, 12(1), 135-144.
- Yau, S. T. (2000). Review of geometry and analysis. *Asian Journal of Mathematics*, 4(1), 235-278.