

Analisis Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Masalah Geometri Berdasarkan Tahapan Newman

Reny Wahyuni, Efuansyah, Nur Fitriyana

Universitas PGRI Silampari^{1,2}

*Corresponding author, e-mail: efuansyah22@gmail.com

Abstract

Kesalahan siswa dalam menyelesaikan masalah geometri sering kali menjadi indikator lemahnya kemampuan memahami, menafsirkan, dan merepresentasikan konsep matematis. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis jenis kesalahan siswa dalam menyelesaikan masalah geometri berdasarkan tahapan Newman Error Analysis (NEA). Penelitian menggunakan pendekatan kualitatif deskriptif dengan subjek siswa sekolah menengah pertama yang telah mempelajari materi segiempat dan bangun ruang sisi datar. Data dikumpulkan melalui tes pemecahan masalah dan wawancara berbasis tugas, kemudian dianalisis menggunakan lima kategori Newman, yaitu reading, comprehension, transformation, process skill, dan encoding. Untuk memastikan keabsahan temuan, penelitian menerapkan teknik validasi data berupa triangulasi metode, pemeriksaan kredibilitas jawaban siswa melalui member checking, serta diskusi sejawat (peer debriefing) dalam proses analisis. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kesalahan siswa muncul pada empat kategori utama, yaitu comprehension error sebesar 56,92%, transformation error sebesar 23,08%, process skill error sebesar 12,31%, dan encoding error sebesar 7,69%, sedangkan reading error tidak ditemukan. Kesalahan paling dominan terjadi pada tahap memahami makna soal dan mentransformasikan informasi ke dalam model matematis yang sesuai, yang mengindikasikan bahwa hambatan utama siswa terletak pada kemampuan representasional dan metakognitif. Secara teoritis, temuan ini memperkuat kajian tentang pentingnya proses kognitif dalam pemecahan masalah geometri serta menegaskan relevansi NEA sebagai kerangka analisis kesalahan matematis. Secara praktis, hasil penelitian ini memberikan arah bagi guru untuk merancang strategi pembelajaran yang menekankan pemahaman makna soal, penguatan representasi visual-simbolik, dan latihan reflektif melalui penggunaan Newman Error Analysis sebagai alat diagnostik untuk meningkatkan kualitas intervensi pembelajaran.

Keywords: analisis kesalahan, geometri, Newman error analysis, pemecahan masalah

PENDAHULUAN

Geometri merupakan salah satu cabang utama dalam matematika sekolah yang menuntut kemampuan visualisasi, penalaran spasial, serta pemodelan matematis (Usiskin, 2018), dan hal ini tercermin dalam berbagai penelitian yang mengeksplorasi pentingnya memahami geometri (Naufal & Juandi, 2024; Naufal et al., 2024; Wahyuni, 2024). Geometri sebagai bidang pembelajaran memiliki peranan penting dalam matematika; melalui geometri, siswa dapat mengkaji dan memahami bentuk-bentuk di lingkungan mereka serta memperoleh konsep yang berguna untuk penerapan pada disiplin matematika lain (Ozerem, 2012). Meskipun materi geometri diajarkan secara sistematis, berbagai studi menunjukkan bahwa siswa masih

mengalami kesulitan ketika menyelesaikan masalah geometri, terutama yang menuntut penalaran tingkat tinggi (Mhlolo & Schafer, 2021). Kesalahan merupakan suatu bentuk penyimpangan yang terjadi secara sistematis dari jawaban yang seharusnya benar (Ardiawan, 2015) dan merupakan sesuatu yang fundamental dan positif dalam proses pembelajaran (Sunardiningsih, Hariyani, & Fayeldi, 2019). Studi mutakhir mengonfirmasi tingginya kesalahan pada transformasi model dan eksekusi prosedural (Putra & Siregar, 2022; Wahyuningsih et al., 2023). Studi terdahulu melaporkan bahwa kesalahan pada geometri banyak terjadi pada tahap memahami konteks dan transformasi model (Putra & Siregar, 2022; Wahyuningsih et al., 2023), khususnya pada soal non-rutin.

Kesalahan dianggap sebagai indikator hambatan konseptual maupun prosedural, bukan sekadar keluaran yang tidak sesuai (Trevino & Nagle, 2020). Dalam domain geometri, kesalahan muncul karena hubungan kompleks antara representasi visual dan konsep abstrak (Jones, 2020). Analisis kesalahan memegang peran penting dalam pendidikan matematika karena dapat membantu guru mengidentifikasi sumber kesalahan dan merancang strategi pembelajaran yang tepat dan mampu mengungkap lokasi dan sumber terjadinya kegagalan belajar (Nisa & Rahmawati, 2019). Salah satu pendekatan yang efektif untuk menganalisis kesalahan siswa adalah Newman Error Analysis (NEA) yang memetakan proses kognitif mulai dari membaca soal hingga penulisan jawaban (White, 2019; Jannah & Harahap, 2023), hal ini sejalan dengan pandangan bahwa prosedur Newman menjadi salah satu metode yang efektif dalam menganalisis kesalahan yang dilakukan oleh siswa (Annisa & Kartini, 2021; Suyitno & Suyitno, 2015).

Sejumlah penelitian terdahulu telah menggunakan teori Newman sebagai dasar dalam menganalisis kesalahan yang dilakukan siswa. Namun demikian, kajian-kajian tersebut umumnya masih terbatas pada topik-topik tertentu, seperti penelitian mengenai trigonometri (Mauji et al., 2019), barisan dan deret aritmetika (Annisa & Kartini, 2021), fungsi (Saputri et al., 2018), serta dimensi tiga (Maulana & Pujiastuti, 2020). Dari sejumlah penelitian tersebut, belum ditemukan kajian yang secara khusus meneliti kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal-soal geometri. Penelitian ini menggunakan pendekatan Newman sebagai dasar analisis, yang berfungsi untuk mengidentifikasi dan mengevaluasi kesalahan dalam proses penyelesaian masalah. Menurut Praktikpong dan Nakamura (2006), prosedur Newman terdiri atas lima tahapan, yaitu: reading error, comprehension error, transformation error, process skills error, dan encoding error.

Beberapa penelitian menunjukkan bahwa kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal geometri paling banyak terjadi pada tahap memahami konteks dan mengubah situasi ke bentuk matematis (Putra & Siregar, 2022; Wahyuningsih et al., 2023). Namun demikian, hasil tersebut belum konsisten untuk semua konteks pembelajaran dan tingkat pendidikan. Meskipun sejumlah penelitian telah menggunakan Newman Error Analysis untuk mengidentifikasi kesalahan siswa dalam berbagai topik matematika, kajian yang secara khusus menelaah kesalahan siswa pada konteks geometri—terutama pada materi segiempat dan bangun ruang sisi datar—masih sangat terbatas. Penelitian terdahulu lebih banyak berfokus pada topik trigonometri, barisan dan deret, fungsi, maupun dimensi tiga, sehingga belum memberikan gambaran komprehensif mengenai bagaimana kesalahan berpikir siswa muncul dalam pemecahan masalah geometri yang memiliki karakteristik representasional dan spasial yang lebih kompleks. Selain itu, temuan penelitian sebelumnya mengenai dominasi kesalahan pada tahap memahami konteks dan transformasi belum menunjukkan konsistensi pada berbagai jenjang dan bentuk soal, sehingga diperlukan kajian yang lebih mendalam untuk memvalidasi pola kesalahan tersebut. Keterbatasan inilah yang menjadi celah penelitian, sehingga diperlukan studi yang

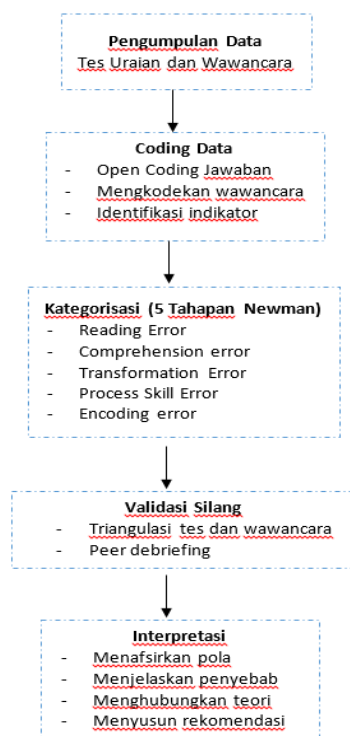
menganalisis jenis dan tahapan kesalahan siswa dalam menyelesaikan masalah geometri berdasarkan prosedur Newman secara sistematis dan terfokus. Oleh sebab itu, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kesalahan siswa dalam menyelesaikan masalah geometri berdasarkan tahapan Newman. Melalui analisis ini diharapkan dapat diperoleh informasi diagnostik mengenai jenis dan sumber kesalahan siswa sehingga dapat menjadi dasar bagi pengembangan strategi pembelajaran yang lebih efektif.

METODE

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah deskriptif kualitatif dengan desain case study untuk mendeskripsikan tahapan kesalahan yang dilakukan siswa dalam menyelesaikan permasalahan geometri. Subjek penelitian adalah siswa kelas VIII SMP BI Lubuklinggau. Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif deskriptif untuk memetakan kategori kesalahan siswa secara komprehensif (Creswell & Poth, 2018; Siregar et al., 2021). Subjek penelitian adalah siswa SMP di Kota Lubuklinggau dipilih secara purposive berdasarkan karakteristik partisipasi dan keterwakilan kemampuan geometri. Instrumen penelitian meliputi tes uraian geometri yang dirancang memunculkan tahapan kognitif Newman serta pedoman wawancara diagnosis kesalahan.

Instrumen tes disusun berdasarkan lima tahapan Newman untuk memunculkan kesalahan spesifik pada setiap fase berpikir siswa. Wawancara digunakan untuk mengonfirmasi alasan di balik setiap kesalahan yang dilakukan. Analisis data dilakukan dengan cara mengelompokkan jenis kesalahan ke dalam lima kategori Newman dan menafsirkan penyebabnya secara kualitatif. Keabsahan data diperoleh melalui triangulasi antara hasil tes dan wawancara, serta validasi ahli terhadap instrumen penelitian.

Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini meliputi tes uraian dan wawancara. Data diperoleh melalui tes tertulis serta wawancara berbasis tugas untuk melakukan triangulasi sumber (Mhlolo & Schafer, 2021). Jawaban siswa dalam menyelesaikan permasalahan geometri dianalisis menurut tahapan Newman, sedangkan data wawancara berfungsi sebagai konfirmasi terhadap hasil penyelesaian siswa. Proses analisis mengikuti kategori Newman, yaitu reading, comprehension, transformation, process skill, dan encoding (White, 2019; Jannah & Harahap, 2023).



Gambar 1. Diagram Alir Analisis Data

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil analisis kesalahan siswa dalam menyelesaikan masalah geometri berdasarkan tahapan Newman Error Analysis (NEA) menunjukkan bahwa kesalahan siswa terdistribusi pada lima kategori utama, yaitu reading error, comprehension error, transformation error, process skill error, dan encoding error. Namun, pada penelitian ini tidak ditemukan kesalahan membaca (reading error), yang berarti seluruh siswa mampu mengenali simbol dan teks pada soal dengan baik. Hal tersebut menunjukkan bahwa hambatan utama bukan terletak pada kemampuan literasi dasar, melainkan pada pemahaman konseptual dan transformasi informasi. Temuan ini menegaskan bahwa proses kegagalan siswa bukan bersifat tunggal pada tahap akhir penyelesaian, tetapi merupakan akumulasi hambatan kognitif yang muncul sejak tahap awal ketika berhadapan dengan informasi soal.

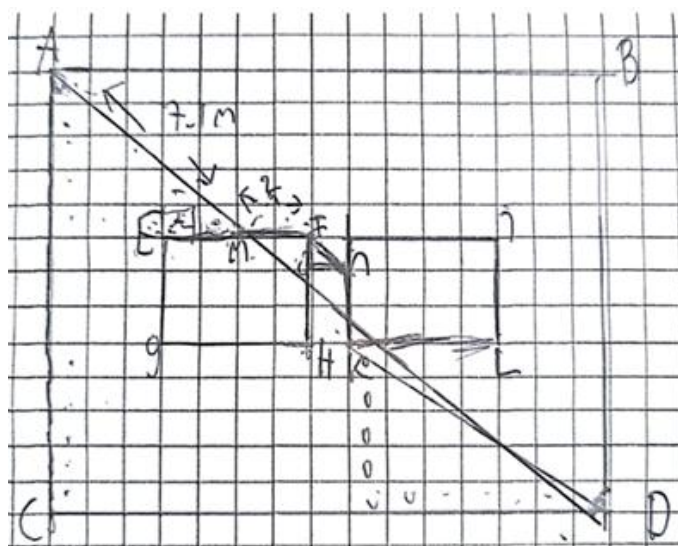
Tabel 1. Kesalahan Siswa dalam memecahkan masalah geometri berdasarkan tahapan Newman

No	Tahapan Newman	Jumlah Siswa	Persentase (%)
1	Reading error	0	0
2	Comprehension error	37	56,92
3	Transformation error	15	23,08
4	Process skill error	8	12,31
5	Encoding error	5	7,69

Berdasarkan Tabel 1, diperoleh bahwa kesalahan memahami (comprehension error) merupakan kategori yang paling dominan dengan persentase 56,92%, diikuti oleh kesalahan transformasi 23,08%, kesalahan proses 12,31%, dan kesalahan hasil/encoding 7,69%. Data ini memperlihatkan bahwa lebih dari separuh siswa mengalami hambatan pada tahap memahami makna soal sebelum mereka sampai pada tahap penyelesaian matematis. Kesalahan yang paling dominan berada pada

tahap comprehension, di mana siswa gagal memahami maksud pertanyaan, tidak menangkap relasi antar elemen geometri dalam soal, ataupun langsung melakukan perhitungan tanpa menafsirkan terlebih dahulu. Pola ini konsisten dengan temuan Putra & Siregar (2022) serta Wahyuningsih et al. (2023) yang melaporkan bahwa sebagian besar kesalahan pemecahan masalah matematika bersumber dari hambatan pemahaman konteks, bukan semata-mata kelemahan hitungan. Hasil tersebut juga sejalan dengan pandangan Rahman & Muhsanah (2019) bahwa kegagalan memahami makna teks soal menyebabkan seluruh tahapan berikutnya bersifat keliru meskipun operasi matematis dilakukan dengan benar.

Berdasarkan Gambar 2. Siswa mengalami kesalahan pada tahap comprehension, pada kategori ini siswa gagal menangkap maksud pertanyaan, hubungan antar unsur dalam gambar, atau kondisi yang diberikan dalam masalah. Siswa cenderung langsung melakukan operasi tanpa menafsirkan konteks terlebih dahulu. Hal ini mengonfirmasi temuan bahwa banyak kesalahan matematika bersumber pada pemahaman konteks, bukan pada hitungan (Putra & Siregar, 2022; Wahyuningsih et al., 2023).

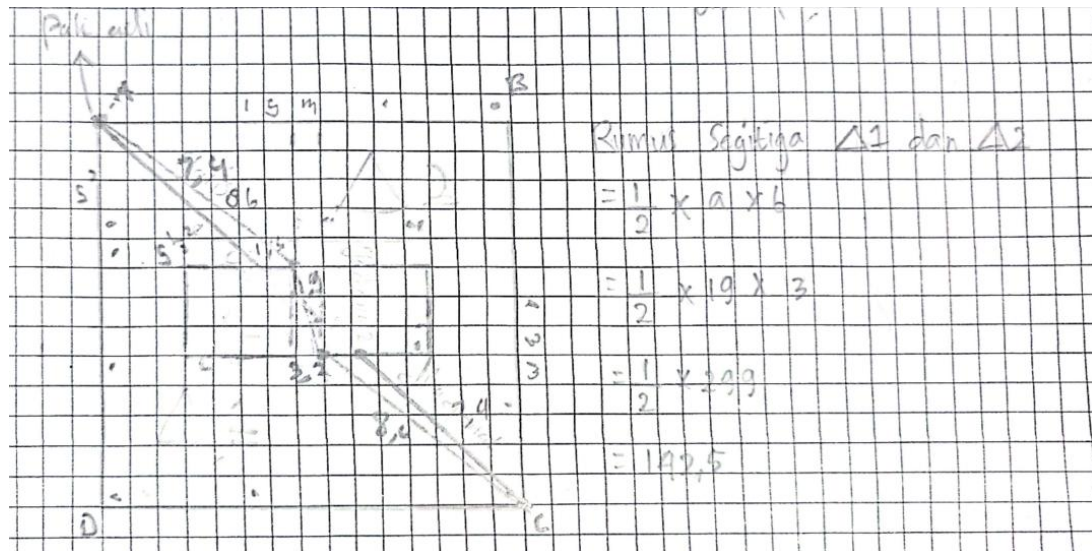


Gambar 2. Kesalahan siswa pada tahap comprehension

Selain itu ditemukan transformation error, yaitu ketidakmampuan siswa memodelkan informasi geometris menjadi representasi matematis yang tepat sebesar 23,08%. Berdasarkan Gambar 3 terlihat saat siswa salah memilih teorema, salah menentukan besaran yang dicari, atau tidak mampu menerjemahkan situasi ke persamaan formal. Kecenderungan ini selaras dengan Jones (2020) yang menyatakan bahwa geometri menuntut proses transformasi dari representasi visual menuju simbolik, sehingga kesalahan muncul ketika siswa belum menguasai korespondensi antara gambar dan model matematis. Mhlolo & Schafer (2021) juga melaporkan bahwa aspek transformasi merupakan titik rentan dalam penalaran geometri sebab memerlukan simultan antara pemahaman konsep dan interpretasi spasial.

Kesalahan ini muncul ketika siswa tidak mampu memodelkan situasi ke dalam bentuk matematis formal, misalnya salah memilih teorema, salah mengidentifikasi besaran yang harus ditemukan, atau gagal menerjemahkan informasi visual menjadi

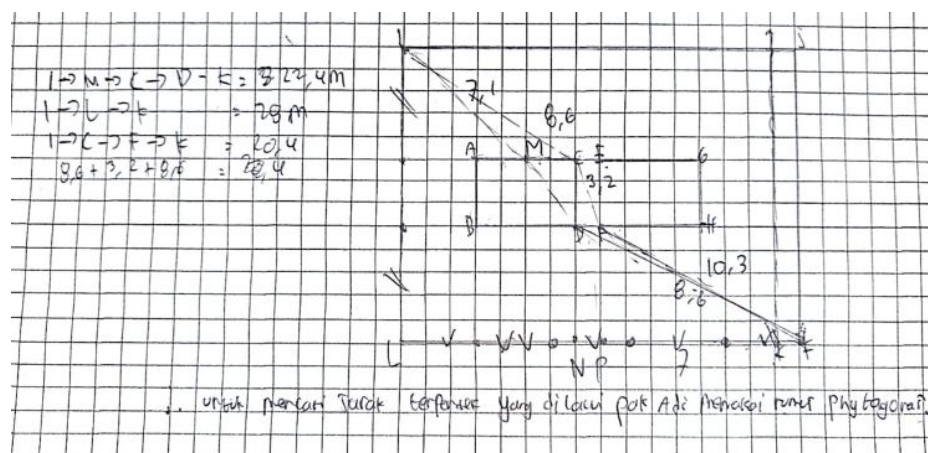
persamaan. Berdasarkan Gambar 2, siswa salah dalam memilih rumus yang akan digunakan dalam menyelesaikan permasalahan geometri. Kesalahan pada tahap ini konsisten dengan studi sebelumnya yang menegaskan bahwa geometri menuntut transformasi visual-abstrak yang tinggi (Jones, 2020; Mhlolo & Schafer, 2021).



Gambar 3. Kesalahan pada tahap transformation

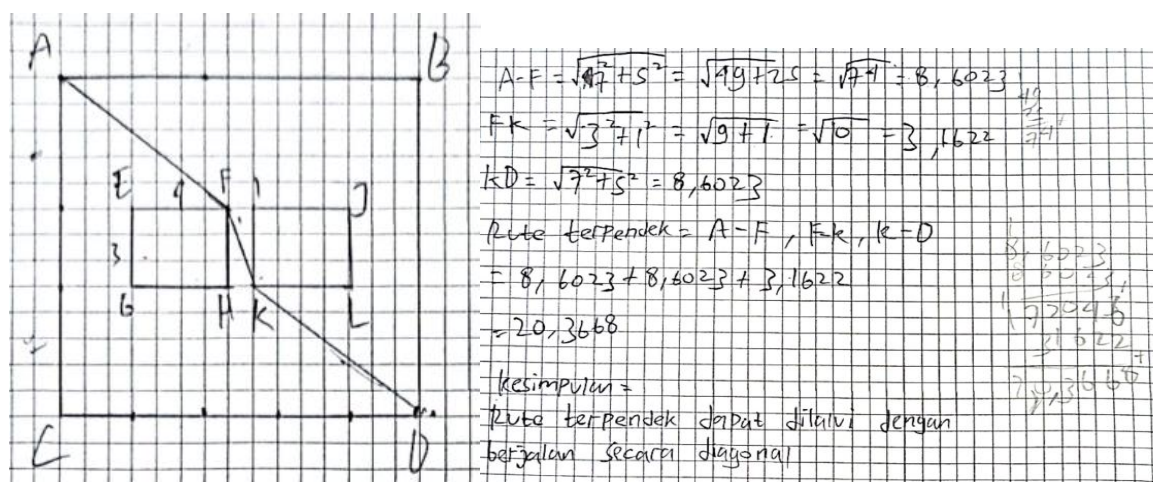
Kesalahan berikutnya terjadi pada tahap process skill sebesar 12,31% berdasarkan Gambar 4, yakni ketika siswa telah menggunakan prosedur yang tepat namun melakukan kesalahan teknis dalam perhitungan atau urutan langkah. Fenomena ini menunjukkan bahwa pemahaman konsep tidak selalu berbanding lurus dengan kinerja prosedural, sejalan dengan temuan Dewi & Pratiwi (2021) yang menegaskan bahwa kelemahan prosedural sering muncul walaupun kerangka kerja penyelesaian telah benar.

Siswa telah memilih model atau strategi yang tepat, tetapi melakukan kesalahan pada operasi aljabar, perhitungan, atau langkah prosedural geometri. Pada Gambar 4, siswa melakukan kesalahan dalam proses perhitungan aljabar, sehingga menghasilkan jawaban akhir yang salah. Kesalahan ini menunjukkan bahwa aspek keterampilan procedural belum matang meskipun konsep telah dipahami.



Gambar 4. Kesalahan siswa pada tahap process skill

Sementara itu, encoding error tampak ketika siswa tidak menyimpulkan jawaban secara lengkap, tidak menulis satuan, atau memberikan jawaban yang tidak konsisten dengan proses sebelumnya sebesar 7,69%. Temuan ini paralel dengan White (2019) yang menyatakan bahwa encoding merupakan refleksi regulasi metakognitif akhir, dan kegagalan pada tahap ini menandakan lemahnya evaluasi diri siswa atas solusi yang telah dihasilkan. Pada tahap ini siswa gagal menuliskan jawaban akhir secara benar dan lengkap, misalnya lupa mencantumkan satuan, tidak menyimpulkan hasil, atau memberikan jawaban yang tidak konsisten dengan hasil hitungan. Kesalahan encoding menandakan lemahnya regulasi metakognitif pada tahap akhir penyelesaian. Berdasarkan Gambar 5, siswa lupa mencantumkan satuan dari jarak dalam satuan meter.



Gambar 5. Kesalahan siswa pada tahap encoding

Temuan menyeluruh ini menunjukkan bahwa kesalahan siswa bersifat berlapis dan terjadi sejak tahap awal pengolahan informasi hingga tahap pelaporan jawaban. Dengan demikian, pembelajaran geometri perlu memberikan perhatian tidak hanya pada penguatan prosedur perhitungan, tetapi juga pada strategi memahami soal, latihan representasi multiple, serta pembiasaan menuliskan jawaban secara runtut dan logis. Newman Error Analysis terbukti efektif sebagai alat diagnosis, karena mampu menunjukkan lokasi kritis kesalahan yang dapat dijadikan dasar penyusunan intervensi pembelajaran.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis, dapat disimpulkan bahwa kesalahan siswa muncul pada empat kategori utama, yaitu comprehension, transformation, process skill, dan encoding. Tidak ditemukan kesalahan membaca (reading error), yang menandakan bahwa kemampuan literasi dasar siswa relatif baik. Namun demikian, sebagian besar siswa masih mengalami kesulitan pada tahap memahami makna soal (comprehension error), dengan persentase tertinggi mencapai 56,92%. Kesalahan tersebut terutama berkaitan dengan kegagalan dalam menafsirkan konteks masalah, mengidentifikasi informasi penting, dan memahami relasi antar unsur geometri.

Kesalahan pada tahap transformation 23,08% menunjukkan bahwa siswa belum mampu mengubah informasi verbal dan visual menjadi model matematis formal yang sesuai. Hambatan pada tahap ini memperlihatkan lemahnya kemampuan representasional, terutama dalam menghubungkan representasi gambar dengan simbol matematis. Kesalahan process skill 12,31% mencerminkan kelemahan pada keterampilan prosedural, seperti operasi aljabar, substitusi nilai, dan langkah perhitungan. Sementara itu, kesalahan encoding 7,69% menunjukkan lemahnya kemampuan metakognitif dalam meninjau hasil akhir, seperti tidak mencantumkan satuan atau tidak menuliskan simpulan.

Secara umum, hasil penelitian ini menegaskan bahwa kesalahan siswa dalam menyelesaikan masalah geometri bersifat hierarkis—dimulai dari pemahaman yang tidak tepat hingga berlanjut ke kesalahan prosedural dan penyusunan jawaban. Pola ini konsisten dengan model kognitif Newman, bahwa kesalahan pada tahap awal berpotensi menimbulkan kesalahan lanjutan. Oleh karena itu, upaya peningkatan kemampuan pemecahan masalah geometri perlu difokuskan pada penguatan pemahaman makna soal dan keterampilan transformasi representasi matematis.

REFERENSI

- Annisa, R., & Kartini, K. (2021). Analisis Kesalahan Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Barisan dan Deret Aritmatika Menggunakan Tahapan Kesalahan Newman. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 5(1), 522–532. <https://doi.org/10.31004/cendekia.v5i1.506>
- Ardiawan, Y. (2015). Analisis Kesalahan Mahasiswa dalam Menyelesaikan soal Induksi Matematika di IKIP PGRI Pontianak. *Jurnal Pendidikan Informatika dan Sains*, 4(1), 147-163. <https://doi.org/10.31571/saintek.v4i1.13>
- Dewi, R. N., & Pratiwi, F. (2021). Students' error analysis in solving geometry problems using Newman's procedure. *Infinity Journal*, 10(2), 223–234.
- Jones, K. (2020). Geometrical reasoning and representation in mathematics education. *Mathematics Education Review*, 32(4), 145–158.
- Mhlolo, M., & Schafer, M. (2021). Cognitive challenges in geometry problem solving: A Newman error analysis approach. *South African Journal of Education*, 41(2), 203–219.
- Naufal, M., Abdullah, A., Zainal, Z., Ihsan, H., Zaki, A., & Alshaye, I. (2024). The trend of geometric thinking studies: a systematic review. *Itm Web of Conferences*, 58, 03010. <https://doi.org/10.1051/itmconf/20245803010>
- Naufal, N. & Juandi, D. (2024). Spatial ability in learning mathematics: systematic literature review (SLR). *KNE Social Sciences*. <https://doi.org/10.18502/kss.v9i13.15935>
- Novita, R., Prahmana, R., Fajri, N., & Putra, M. (2018). Penyebab kesulitan belajar geometri dimensi tiga. *Jurnal Riset Pendidikan Matematika*, 5(1), 18-29. <https://doi.org/10.21831/jrpm.v5i1.16836>
- Nurdiawan, R., & Zanthi, L. S. (2019). Analisis kesalahan dalam menyelesaikan soal cerita pada materi himpunan berdasarkan tahapan Newman. *Journal on Education*, 1(3), 128–135.

- Ozerem, Aysen. (2012). Misconception in Geometry and Suggested Solutions for Seventh Grade student. *International Journal of New Trends in Art, Sport & Science Education*, 1(4):23-35
- Putra, H., & Siregar, A. (2022). Analisis kesalahan siswa dalam pemecahan masalah geometri berdasarkan tahapan Newman. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Matematika*, 8(3), 177–188.
- Rahman, F., & Muhasanah, N. (2019). Analysis of students' mathematical problem-solving errors based on Newman. *Journal of Education and Learning*, 13(4), 512–519.
- Sunardingsih, G. W., Hariyani, S., & Fayeldi, T. (2019). Analisis Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Matematika Berdasarkan Analisis Newman. *RAINSTEK: Jurnal Terapan Sains & Teknologi*, 1(2), 41–45. <https://doi.org/10.21067/jtst.v1i2.3447>
- Suyitno, A., & Suyitno, H. (2015). Learning therapy for students in mathematics communication correctly based-on application of Newman procedure (a case of Indonesian student). *International Journal of Education and Research*, 3(1), 529–538.
- Trevino, V., & Nagle, H. (2020). Understanding students' mathematical misconceptions: An error analysis perspective. *Journal of Mathematics Education Research*, 29(2), 87–101.
- Usiskin, Z. (2018). Electronic vs. paper textbook presentations of the various aspects of mathematics. *ZDM – Mathematics Education*, 50(5), 849–861.
- Wahyuningsih, N., Santosa, R., & Lestari, M. (2023). Analisis kesalahan siswa dalam menyelesaikan masalah geometri berdasarkan prosedur Newman. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 12(2), 554–563.
- Wahyuni, R., Juniati, D., & Wijayanti, P. (2024). Mathematics Anxiety of Junior High School Students in Solving Geometry Problems. *Perspectives of Science and Education*, 71(5), 452-463.
- White, A. (2019). Diagnostic teaching and Newman's error analysis. *Australian Mathematics Teacher*, 75(3), 14–21.