



Analisis Kesalahan Siswa SMP dalam Menyelesaikan Soal Literasi Matematis pada Domain Geometri Menurut Teori Kastolan

Syifa Subhiyati Syam*, Etika Khaerunnisa, Ade Nandang Mustafa

Program Studi Pendidikan Matematika FKIP Universitas Sultan Ageng Tirtayasa

*Email: syifasubhiyatisyam@gmail.com

Received: 10 June, 2024. | Revised: 20 Juni, 2024 | Accepted: 25 Juni, 2024 | Published Online: 5 July, 2024

Abstract

This research was carried out with the aim of analyzing students' errors in solving mathematical literacy test questions in the geometry domain according to Kastolan theory as well as the factors causing students' errors. Knowing these mistakes is one way to find out students' abilities and it is easier to find the right solution to overcome the mistakes students make. This type of research is a case study with a descriptive qualitative approach. The research subjects were 6 students in class IX A of SMPN 14 Serang City who experienced errors based on Kastolan theory. The instrument used in this research was a 5-question mathematical literacy test in the form of essay questions focused on domain geometry and interview guidelines. Based on the research results, it can be concluded that conceptual errors occur when students apply the cylinder volume formula incorrectly, incorrectly determine the height of a triangle and the height of a pyramid, errors in the concept of the Pythagorean theorem, errors in area and volume units. The procedural error that occurs when one is unable to manipulate the solution steps to find the length of the side using the formula for the area of a square and the perimeter of a square, is not able to explain the solution for the volume of a cylinder. In technical errors that occur when students experience errors in adding up the total area of the kiosks combined, errors in calculating the total length of lights on the upright side of the triangle, errors in calculating the product of determining the length of the side of the square, failure to write down the final conclusion, errors in decimal multiplication operations, unable to provide results proof of right or wrong. The cause of mistakes made by students is because they do not understand the required material regarding the concepts of squares, rectangles, cylinders and pyramids. This is due to the habit of students who only memorize formulas without knowing the origin of the formula.

Keywords: *geometry; kastolan theory; mathematical literacy errors*

Abstrak

Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk menganalisis kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal tes literasi matematis pada domain geometri menurut teori Kastolan serta faktor penyebab kesalahan siswa. Dengan mengetahui kesalahan-kesalahan tersebut menjadi salah satu cara untuk dapat mengetahui kemampuan siswa dan lebih mudah dalam mencari solusi yang tepat untuk mengatasi kesalahan yang dilakukan siswa. Jenis penelitian ini adalah studi kasus dengan pendekatan kualitatif deskriptif. Subjek penelitian sebanyak 6 siswa kelas IX A SMPN 14 Kota Serang yang mengalami kesalahan berdasarkan teori Kastolan. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah soal tes literasi matematis sebanyak 5 soal yang berbentuk soal uraian berfokus pada domain geometri dan pedoman wawancara. Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa pada kesalahan konseptual terjadi pada saat siswa salah dalam menerapkan rumus volume tabung, keliru menentukan tinggi segitiga dengan tinggi limas, kesalahan pada konsep teorema Pythagoras, kesalahan satuan luas dan volume. Pada kesalahan prosedural terjadi ketika tidak mampu memanipulasi langkah penyelesaian mencari panjang sisi dengan

memanfaatkan rumus luas persegi dan keliling persegi, tidak mampu menjelaskan penyelesaian volume tabung. Pada kesalahan teknik terjadi ketika siswa mengalami kesalahan dalam menjumlah total luas kios yang digabungkan, kesalahan menghitung total panjang lampu pada sisi tegak segitiga, kesalahan menghitung hasil perkalian menentukan panjang sisi persegi, tidak menuliskan kesimpulan akhir, kesalahan operasi perkalian desimal, tidak mampu memberikan hasil pembuktian benar atau salah. Penyebab kesalahan yang dilakukan siswa karena kurangnya memahami materi prasyarat mengenai konsep persegi, persegi panjang, tabung, dan limas. Hal ini dikarenakan kebiasaan siswa yang hanya menghafal rumus tanpa mengetahui asal rumus tersebut.

Kata Kunci: geometri; kesalahan literasi matematis; teori kastolan

PENDAHULUAN

Pengembangan kurikulum pendidikan di Indonesia disusun untuk memperbaiki sistem pendidikan yang sudah ada. Menteri Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi (Mendibudristek) mulai mereformasi sistem pendidikan Indonesia dengan mengembangkan kurikulum baru yaitu Kurikulum Merdeka. Prinsip dari kurikulum baru ini adalah kegiatan pembelajaran yang berpusat sepenuhnya pada peserta didik (*student centered*) dengan mencanangkan istilah merdeka belajar (Cholilah et al., 2023). Merdeka belajar juga melibatkan kondisi yang merdeka dalam hal memenuhi tujuan, metode, materi, dan evaluasi pembelajaran bagi guru maupun siswa (Indarta et al., 2022). Evaluasi yang diterapkan pada kurikulum 2013 yaitu Ujian Nasional (UN), namun pada kurikulum merdeka saat ini UN diganti dengan Asesmen Nasional (AN) yang terdiri dari Asesmen Kompetensi Minimum (AKM), survei karakter, dan lingkungan belajar.

Fokus utama AKM adalah untuk mengukur kemampuan literasi membaca dan literasi numerasi siswa. Literasi numerasi sering disebut kemampuan literasi matematis. Literasi matematis adalah kemampuan untuk menggunakan, menafsirkan, serta memformulasikan matematika dalam berbagai konteks meliputi penggunaan konsep, prosedur, penalaran matematis, dan juga fakta untuk mendeskripsikan, menjelaskan, dan memprediksi fenomena (Lestari & Effendi, 2022). Literasi matematis merupakan kemampuan seorang individu untuk merumuskan, menerapkan, dan menafsirkan matematika dalam berbagai konteks matematis yang dihadapi secara nyata (Hasanah & Hakim, 2022). Dengan demikian, kemampuan literasi matematis merupakan kemampuan mendasar yang sangat diperlukan dan penting untuk dikembangkan agar tercapainya tujuan pembelajaran.

Berdasarkan hasil PISA pada tahun 2022, Indonesia memperoleh skor 366 dalam tes literasi matematis. Skor ini mengalami penurunan dibandingkan dengan tahun 2018 dimana literasi matematis Indonesia memperoleh skor 379 sehingga pada tahun 2022 Indonesia mengalami penurunan sebanyak 13 poin. Penurunan hasil PISA 2022 ini salah satunya disebabkan oleh faktor pandemi COVID-19 yang menyebabkan penutupan

sekolah dan beralih ke pembelajaran jarak jauh (OECD, 2023). Terlihat bahwa kemampuan literasi matematis siswa Indonesia masih tergolong rendah. Salah satu penyebab rendahnya kemampuan literasi matematis siswa berdasarkan penelitian yang dilakukan Masfufah & Afriansyah (2021) adalah karena siswa tidak terbiasa memecahkan masalah yang berorientasi pada soal PISA. Sejalan dengan pendapat tersebut, berdasarkan hasil penelitian Saputri et al. (2022) mengungkapkan bahwa siswa dalam menyelesaikan soal PISA masih tergolong rendah, hal ini disebabkan kurangnya kemampuan dasar matematika diantaranya siswa kurang mampu memahami soal dalam bentuk cerita dan mengkonstruksikannya ke dalam model matematika, serta siswa kurang mampu dalam menggunakan konsep matematika untuk menyelesaikan soal yang diberikan.

Komponen pokok literasi matematis menurut studi PISA (Wijaya & Dewayani, 2021) adalah proses berpikir, konteks, dan konten soal. Pada literasi matematis terdapat tiga aspek proses berpikir yaitu kemampuan individu untuk merumuskan (*formulate*) informasi disajikan dalam bentuk grafik, tabel, diagram serta dapat merepresentasikannya ke dalam model matematika, menerapkan (*employ*) strategi dengan menggunakan konsep, fakta, prosedur matematika untuk memecahkan masalah, dan menafsirkan (*interpret*) informasi dari hasil pemecahan masalah dan mengambil keputusan dengan membuat kesimpulan. Konten soal literasi matematis berisikan 4 konten domain yaitu perubahan dan hubungan (*change and relationship*), ruang dan bentuk (*space and shape*), bilangan (*quantity*), dan probabilitas (*uncertainty and data*) (Hasanah & Hakim, 2022). Salah satu konten PISA yang lebih menuntut kemampuan siswa dalam merumuskan strategi untuk memecahkan masalah kehidupan nyata adalah pada konten *space and shape* (Safitri & Khotimah, 2023). Fokus pada penelitian ini yaitu pada konten domain *space and shape* yang berkaitan dengan aspek konten matematika pada kurikulum yaitu materi geometri.

Geometri menjadi materi khusus dalam kurikulum matematika sekolah, karena banyaknya konsep yang terkandung di dalamnya dan dekat dengan keseharian siswa sehingga banyak diaplikasikan di dalam kehidupan sehari-hari. Tidak hanya itu geometri dapat melatih keterampilan dalam pemecahan masalah, berpikir logis, kreatif, dan visualisasi (Sari, Lukman dan Muharram, 2021). Fakta di lapangan masih banyak siswa yang mengalami kesulitan dalam menyelesaikan masalah terkait topik geometri (Imtinan dan Susanti, 2023). Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan Patri dan Heswari (2022) terhadap kemampuan numerasi siswa SMP kelas VIII menunjukkan bahwa rata-rata nilai pada konten domain geometri berada pada urutan terakhir dibandingkan dengan konten domain lainnya yaitu dengan nilai sebesar 43,59. Selain itu, berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Hasibuan (Chintia, Amelia, Fitriani, 2021) menyimpulkan bahwa siswa SMP kelas VIII kurang memahami konsep dalam menentukan luas permukaan dan

volume dari kubus, balok, prisma, dan juga limas, sehingga siswa mengalami kesulitan dalam menyelesaikan soal terkait materi bangun ruang sisi datar.

Berdasarkan hasil wawancara pada salah satu guru SMPN 14 Kota Serang mengenai materi geometri yang sulit dipahami siswa diantaranya bangun ruang sisi datar dan bangun ruang sisi lengkung. Kesulitan tersebut menyebabkan banyak kesalahan dalam menjawab soal kontekstual yang diberikan. Namun, guru belum mengetahui secara spesifik mengenai kesalahan-kesalahan yang dilakukan siswa dalam menyelesaikan soal geometri. Berdasarkan penelitian yang dilakukan Malau (Fazzilah et al., 2020) menjelaskan bahwa penyebab kesalahan yang sering dilakukan siswa saat menyelesaikan soal matematika adalah kurangnya pemahaman atas materi yang dipelajari sehingga salah dalam menerapkan konsep, kurangnya penguasaan dalam bahasa matematika, keliru dalam menafsirkan dan menerapkan rumus, kurang teliti dalam perhitungan.

Mengetahui kesalahan siswa merupakan salah satu cara guru untuk dapat memahami dan menggali kemampuan pada diri siswa secara optimal baik potensi akademik, bakat, maupun sifat dasar yang dimilikinya. Salah satu cara untuk mengetahui kesalahan yang dilakukan siswa dan penyebab dari kesalahan tersebut adalah dengan melakukan analisis. Penting dilakukannya analisis kesalahan menurut Legutko (Firli & Tasman, 2021) bahwa agar guru dapat memilih bagaimana cara dan metode yang tepat untuk menambah pemahaman konsep siswa, meningkatkan gaya berpikir serta keterampilan siswa dalam pembelajaran. Sedangkan berdasarkan pendapat Damayanti dan Kartini (Putri dan Kartini, 2023) mengatakan bahwa menganalisis kesalahan siswa bertujuan untuk mengetahui penyebab kesalahan, sehingga dapat memperoleh tujuan pembelajaran secara maksimal.

Berdasarkan uraian di atas, kesalahan-kesalahan tersebut dapat dianalisis dengan berbagai teori. Pada penelitian ini dianalisis berdasarkan teori Kastolan sebagai acuan untuk mengelompokkan jenis-jenis kesalahan yang dilakukan siswa. Menurut Teori Kastolan (1992) mengelompokkan kesalahan siswa ke dalam tiga jenis kesalahan yaitu kesalahan konseptual, kesalahan prosedural, dan kesalahan teknik. Pada kesalahan konseptual siswa tidak mampu menafsirkan masalah dengan menggunakan konsep atau rumus dengan tepat, kesalahan prosedural terjadi ketika siswa tidak mampu menyelesaikan soal matematika dengan prosedur atau langkah penyelesaian yang runtut hingga menemukan hasil akhir, sedangkan pada kesalahan teknik terjadi ketika siswa melakukan kesalahan pada operasi perhitungan dan juga pada penulisannya (Putri & Kartini, 2023).

Pada penelitian ini memilih teori Kastolan sebagai acuan dan tolak ukur untuk menggolongkan kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal literasi matematis. Berdasarkan pendapat Anggraini et al. (2023) bahwa teori Kastolan dapat membantu

peneliti mengklasifikasikan letak kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal literasi matematis secara spesifik dibandingkan dengan teori kesalahan yang lainnya. Dengan demikian berdasarkan latar belakang masalah tersebut, mendorong peneliti untuk melakukan penelitian tentang analisis kesalahan siswa SMP dalam menyelesaikan soal literasi matematis pada domain geometri menurut teori Kastolan.

METODE

Jenis penelitian ini adalah studi kasus dengan pendekatan kualitatif deskriptif. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi dan menginterpretasikan kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal tes literasi matematis pada domain geometri menurut teori Kastolan. Subjek dalam penelitian ini adalah siswa kelas IX A SMPN 14 Kota Serang tahun ajaran 2023/2024 sebanyak 29 siswa dan dipilih sebanyak 6 siswa yang mengalami kesalahan berdasarkan teori Kastolan yang dikelompokkan berdasarkan nilai rata-rata dan standar deviasi. Pengelompokkan siswa dibagi menjadi tiga kriteria berdasarkan nilai rata-rata dan standar deviasi hasil tes literasi matematis siswa. Berikut kriteria kelompok siswa disajikan pada tabel 1 berikut.

Tabel 1. Kriteria Pengelompokkan Siswa

Rentang Skor	Kelompok
$X \geq \bar{x} + SD$	Tinggi
$\bar{x} - SD < X \leq \bar{x} + SD$	Sedang
$X < \bar{x} - SD$	Rendah

(Warmi, 2019)

Pemilihan subjek penelitian diambil berdasarkan teknik *purposive sampling* dengan pertimbangan tertentu yaitu siswa yang memiliki beragam kesalahan yang berbeda dengan subjek penelitian lain, serta kesediaan subjek penelitian dalam memberikana aja informasi yang dibutuhkan oleh peneliti. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah soal tes literasi matematis sebanyak 5 soal yang berbentuk soal uraian yang berisi komponen utama literasi matematis. Adapun level kemampuan literasi matematis sebagai berikut: (1) Mampu mengidentifikasi aspek-aspek matematika secara jelas dengan situasi konteks yang dikenal dan mampu mengumpulkan informasi yang relevan; (2) Mampu mengenali situasi dan menginterpretasikan dengan menggunakan algoritma atau rumus; (3) Mampu menerapkan strategi pemecahan masalah menggunakan prosedur yang baik dalam menafsirkan dan mempresentasikan hasil; (4) Mampu mengidentifikasi informasi dari soal secara efektif dalam situasi konkrit serta mempresentasikan suatu informasi yang berbeda-beda dan menghubungkannya dengan dunia nyata; (5) Mampu mengembangkan strategi dengan model pada situasi yang kompleks untuk memecahkan masalah yang rumit dan memilih strategi untuk menerapkannya.

Konteks yang digunakan dalam soal literasi matematis yakni personal, sosial budaya, dan saintifik yang berfokus pada konten domain geometri. Mengidentifikasi

kesalahan-kesalahan yang dilakukan siswa dalam menyelesaikan soal tes, menggunakan indikator kesalahan menurut teori Kastolan. Berikut indikator kesalahan disajikan pada tabel 2.

Tabel 2. Indikator Kesalahan Siswa Menurut Teori Kastolan

No.	Jenis Kesalahan	Indikator
1.	Konseptual	<ul style="list-style-type: none"> • Kesalahan dalam menafsirkan definisi, konsep, prinsip, dan rumus dalam menyelesaikan soal. • Menggunakan definisi, konsep, prinsip, dan rumus yang tidak sesuai dengan kondisi atau prasyarat berlakunya rumus. • Tidak mampu membuat model matematis atau rumus dari soal yang diberikan.
2.	Prosedural	<ul style="list-style-type: none"> • Langkah-langkah dalam pengerjaan soal yang dilakukan dengan langkah yang diperintahkan untuk menyelesaikan soal tidak sistematis dan tidak terstruktur. • Tidak mengetahui prosedur atau langkah-langkah yang akan digunakan untuk menyelesaikan soal. • Tidak mampu dalam memanipulasi langkah-langkah pengerjaan soal.
3.	Teknik	<ul style="list-style-type: none"> • Kesalahan dalam menghitung nilai dari suatu operasi hitung matematika. • Kesalahan dalam memindahkan angka atau operasi hitung dari satu langkah ke langkah berikutnya. • Kesalahan dalam menuliskan jawaban akhir sesuai dengan perintah yang dimaksud dalam soal

Teknik pengumpulan data yang digunakan yaitu observasi, tes tertulis, wawancara, dan dokumentasi. ini mengacu pada analisis data menurut Miles dan Huberman (Hardani et al., 2020) yang terdiri dari tiga tahap, yaitu reduksi data (*data reduction*), penyajian data (*data display*), serta penarikan kesimpulan/verifikasi (*conclusion drawing/verification*). Teknik keabsahan data yang digunakan dalam penelitian ini yaitu triangulasi teknik.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pelaksanaan penelitian dilakukan kepada 29 siswa dari kelas XI A SMP Negeri 14 Kota Serang. Pengambilan data tes literasi matematis dilaksanakan pada hari Selasa, 27 Februari 2024. Setelah itu, hasil pengerjaan tes literasi matematis siswa dianalisis berdasarkan teori Kastolan dan diberikan skor sesuai dengan pedoman penskoran yang telah dibuat. Siswa dikelompokkan menjadi tiga kategori menjadi tiga yaitu tinggi, sedang, dan rendah. Adapun rekapitulasi kelompok siswa disajikan pada tabel 3 berikut.

Tabel 3. Rekapitulasi Pengelompokkan Siswa

Rentang Skor	Kelompok	Jumlah Siswa	Persentase
$X \geq 57,654$	Tinggi	2	7%
$57,654 < X \leq 33,864$	Sedang	23	79%
$X < 33,864$	Rendah	4	14%

Berdasarkan hasil tes literasi matematis, ditemukan bahwa terdapat 2 siswa yang termasuk ke dalam kelompok kategori tinggi, 23 siswa yang masuk ke dalam kelompok kategori sedang, dan 4 siswa termasuk kategori rendah. Hasil rekapitulasi menunjukkan bahwa kemampuan siswa rata-rata termasuk ke dalam kategori sedang. Peneliti memilih 6 siswa untuk dijadikan subjek ada penelitian ini. Berikut subjek penelitian yang dipilih untuk mewakili dari masing-masing kategori kelompok pada Tabel 4.

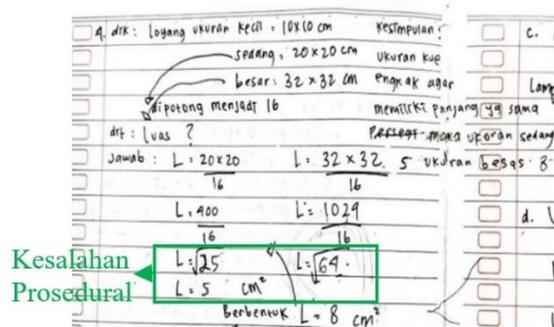
Tabel 4. Pemilihan Subjek Penelitian

Kategori Kelompok	Inisial Subjek
Tinggi	S-9
	S-25
Sedang	S-24
	S-21
Rendah	S-18
	S-14

Peneliti memilih 6 siswa menjadi subjek penelitian dengan pertimbangan subjek dapat mewakili kategori kelompok hasil tes literasi matematis dengan mempertimbangkan kesalahan yang dilakukan siswa, seperti siswa yang memiliki beragam kesalahan yang berbeda dengan subjek penelitian lain, serta kesediaan subjek penelitian dalam memberikan informasi yang dibutuhkan oleh peneliti. Alasan pengambilan subjek sebanyak dua orang dari masing-masing kategori kelompok ini untuk melihat perbedaan terhadap kesalahan-kesalahan yang dilakukan siswa pada kelompok yang sama maupun terhadap kelompok yang berbeda dalam menjawab soal tes literasi matematis. Selanjutnya pada tanggal 5 Maret 2024 dilakukan wawancara mendalam untuk mengidentifikasi kesalahan siswa ketika menyelesaikan soal tes literasi matematis.

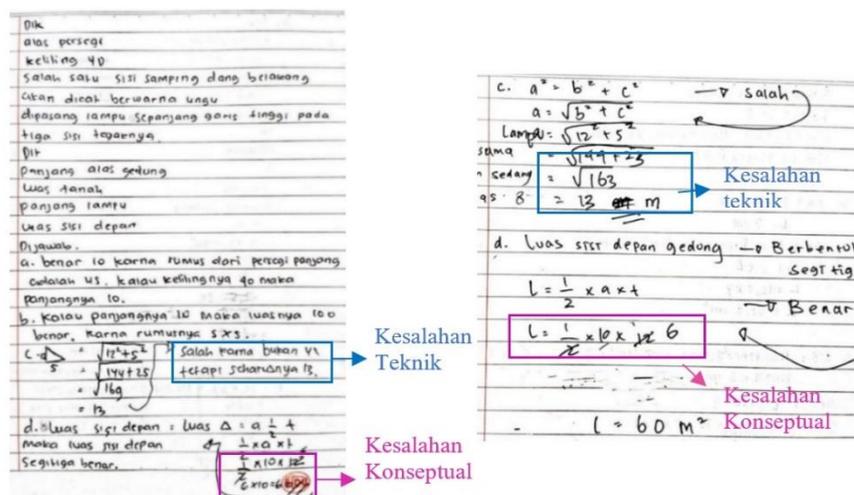
Setelah mereduksi data hasil tes dan wawancara terhadap subjek penelitian, selanjutnya triangulasi teknik, yang bersifat menggabungkan dari berbagai teknik pengumpulan data yaitu dengan observasi, tes, dan wawancara untuk dilakukan pengecekan pada sumber yang sama. Data tersebut akan menjadi fokus utama dalam mendeksripsikan bentuk kesalahan dan faktor-faktor penyebab siswa melakukan kesalahan. Adapun analisis terhadap hasil tes literasi matematis domain geometri sebagai berikut.

1. Analisis Kesalahan Literasi Matematis Kategori Kelompok Tinggi



Gambar 1. Jawaban Nomor 4 SP-25

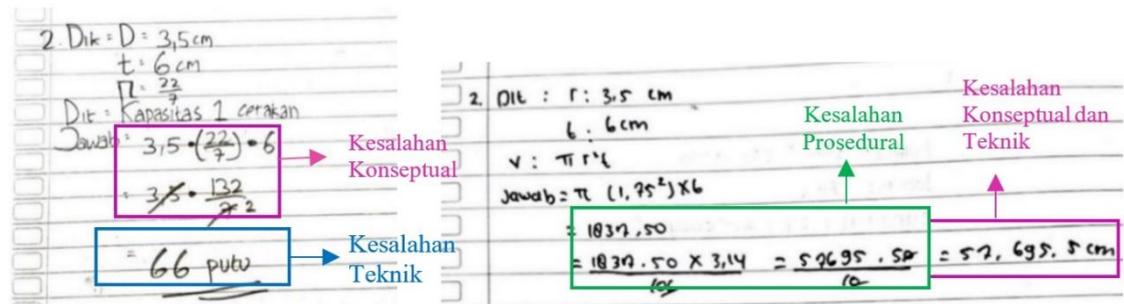
Berdasarkan hasil jawaban nomor 4, subjek SP-25 sudah mampu mengidentifikasi masing-masing ukuran loyang kue engkak dan juga mampu menghubungkan hasil perhitungan yang diperoleh ke dalam dunia nyata. Namun, SP-25 belum mampu memaparkan alasan langkah penyelesaian tersebut diakarkan. SP-25 tidak mampu memanipulasi langkah pengerjaan untuk mencari salah satu panjang sisi dari kue engkak dengan memanfaatkan rumus dari luas persegi. Penyebab kesalahan yang dialami SP-25 ini dikarenakan kurangnya latihan soal yang bervariasi mengenai konsep luas persegi. Serta materi prasyarat seperti bilangan berpangkat dan bentuk akar. hasil temuan penelitian yang dilakukan Sastrio et al. (2020) bahwa siswa tidak dapat menyelesaikan soal mencari salah satu sisi persegi, jika luas persegi yang diketahui pada soal. Menurut Hakim et al. (2021) bahwa kesalahan prosedural terjadi karena siswa kurang berlatih dalam mengerjakan soal yang bervariasi mengenai materi persegi.



Gambar 2. Jawaban Nomor 5 SP-9 dan SP-25

Berdasarkan hasil jawaban nomor 5, SP-9 dan SP-25 mengalami kesalahan teknik pada pertanyaan poin c. Dimana SP-9 mencarinya dengan memanfaatkan rumus teorema Pythagoras, namun hasil akhir yang diperoleh belum menjawab permasalahan yang ditanya dalam soal. Seharusnya setelah memperoleh panjang lampu di salah satu sisi, langkah selanjutnya mengkalikannya dengan ketiga sisi. Sehingga diperoleh panjang lampu yang akan dipasang diketiga sisi adalah 39 m. Kemudian pada pernyataan poin d, SP-9 dan SP-25 mengalami kesalahan konseptual, mengenai konsep tinggi dari segitiga. Dimana mereka menggunakan tinggi limas untuk dijadikan tinggi segitiga, sehingga hasil akhirnya kurang tepat. Penyebab kesalahan yang dilakukan SP-9 dan SP-25 dalam menyelesaikan soal tersebut dikarenakan ketidaktelitian dalam memahami soal. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian yang dilakukan Yani & Fauzan (2021) yang menemukan kekeliruan siswa dalam membedakan tinggi limas dengan tinggi pada sisi tegaknya, sehingga menyebabkan kesalahan siswa dalam menentukan luas segitiga. Berdasarkan hasil penelitian Bariyyah & Amelia (2020) penyebab siswa tidak mampu menggunakan teorema Pythagoras karena kurangnya menguasai materi prasyarat mengenai konsep segitiga, teorema Pythagoras serta mengenai materi bilangan berpangkat dan bentuk akar.

2. Analisis kesalahan literasi matematis kategori kelompok sedang



Gambar 3. Jawaban Nomor 2 SP-24 dan SP-21

Berdasarkan hasil jawaban nomor 2, SP-24 salah dalam memahami soal dan juga tidak mengetahui rumus mencari volume dari tabung sehingga mengalami kesalahan konseptual. Selain itu, SP-24 mengalami kesalahan teknik karena tidak memahami apa yang ditanyakan, sehingga menyebabkan hasil akhirnya tidak sesuai dengan yang di maksud dalam soal. Sedangkan pada hasil jawaban SP-21, mengalami kesalahan prosedural, kesalahan teknik dan kesalahan konseptual. Kesalahan prosedural terjadi ketika SP-21 tidak mampu menjelaskan mengapa hasil

perkalian dari volume tabung dibagi dengan 100. SP-21 juga tidak mampu menghitung operasi perkalian desimal sehingga SP-21 juga mengalami kesalahan teknik. Selain itu, SP-21 mengalami kesalahan konseptual karena kurang tepat dalam menuliskan satuan volume tabung. Penyebab kesalahan prosedural karena tidak terbiasa menyelesaikan soal yang berhubungan dengan penerapan kehidupan nyata. Penyebab pada kesalahan teknik karena lemahnya kemampuan dalam operasi hitung perkalian dan desimal. Sedangkan penyebab kesalahan penulisan satuan ini dikarenakan kurangnya pemahaman konsep mengenai satuan luas (Remme & Palengka, 2019).

3. $L = 225 \text{ m}^2$
 $L_I + L_{II} = 144 \text{ m}^2$
 Jawab: $L_{III} : 225 - 144 = 81 \text{ m}^2$
 $b \text{ } L_{II} : 144 - 81 = 63 \text{ m}^2$
 $c : 225 - 144 = 81 \text{ m}$
 d. Luas kios I dan II lebih kecil di bandingkan
 luas kios I dan III

Kesalahan Teknik

Gambar 4. Jawaban Nomor 3 SP-21

Berdasarkan hasil jawaban nomor 3. SP-21 mampu memaparkan langkah penyelesaian dengan baik dan jelas. Namun SP-21 mengalami kesalahan teknik, kesalahan ini terjadi karena SP-21 tidak memaparkan hasil pembuktian dan pemaparan apakah pernyataan tersebut benar atau salah pada jawaban akhir sesuai dengan perintah yang dimaksud dalam soal. Penyebab kesalahan teknik ini karena tidak terbiasa mengerjakan soal yang lebih kompleks seperti soal yang membutuhkan pembuktian pada hasil akhirnya Fitriyani et al. (2023).

4. Dik: Ukuran Sedang = 20×20
 Luas = 32×32
 Dit: Ukuran kue agar sama sisi jika dipotong 16 bagian
 Jawab: Ukuran Sedang = $20 \times 20 = 16$
 $= 400$
 $\frac{400}{16} = 25 \text{ cm}$
 Maka, ukuran untuk membuat setiap kue sama sisi jika dipotong 16 bagian yaitu
 Ukuran Sedang = 25 cm
 Ukuran Besar = 64 cm
 Ukuran Besar = $32 \times 32 = 16$
 $= 1024$
 $\frac{1024}{16} = 64 \text{ cm}$

Kesalahan Teknik

4. Dik ukuran Sedang 20×20
 ukuran besar 32×32
 Jawab: ukuran Sedang
 $20 \text{ cm} \times 20 \text{ cm} = 400 : 16 = \sqrt{25} = 5$
 $32 \text{ cm} \times 32 \text{ cm} = 1.024 : 16 = \sqrt{64} = 8$

Gambar 5. Jawaban Nomor 4 SP-24 dan SP-21

Berdasarkan hasil jawaban nomor 4, bahwa SP-24 mengalami kesalahan teknik dengan menuliskan jawaban tidak sesuai dengan perintah yang dimaksud dalam soal. SP-24 keliru dalam memahami soal, sehingga SP-24 hanya menyelesaikan soal setelah masing-masing ukuran luas kue enggak dibagi dengan 16

bagian. Sedangkan yang ditanyakan pada soal ukuran panjang sisi dari masing-masing kue engkak. Sedangkan hasil jawaban SP-21 mengalami kesalahan prosedural, karena tidak mampu memanipulasi langkah untuk mencari salah satu panjang sisi kue engkak yang telah diperoleh dengan memanfaatkan rumus luas persegi. Penyebab kesalahan yang dilakukan SP-21 karena kurangnya latihan soal yang bervariasi mengenai konsep luas persegi. Serta materi prasyarat seperti bilangan berpangkat dan bentuk akar. Hal ini sejalan hasil penelitian Ulfa & Kartini (2021) bahwa kesalahan prosedural merupakan kesalahan yang terjadi dalam menyusun langkah-langkah tidak sistematis untuk menjawab permasalahan dan tidak dapat memanipulasi prosedur penyelesaian soal.

5. a) $\frac{40}{4} = 10\text{m}$ Benar

b) $10 \times 40 = 100\text{m}^2$ Benar → Kesalahan Teknik

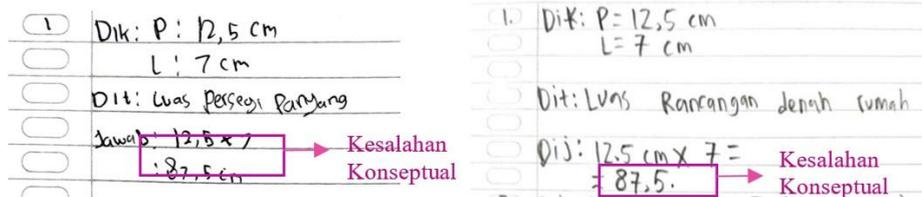
c) $a^2 = b^2 + c^2$
 $= \sqrt{b^2 + c^2}$
 $= \sqrt{12^2 + 5^2}$
 $= \sqrt{144 + 25}$
 $= 169 \sqrt{169} = 13$
 Salah seharusnya 13 bukan 43

d) $12 \times 5 = 60\text{m}^2$ Benar → Kesalahan Konseptual

Gambar 6. Jawaban Nomor 5 SP-21

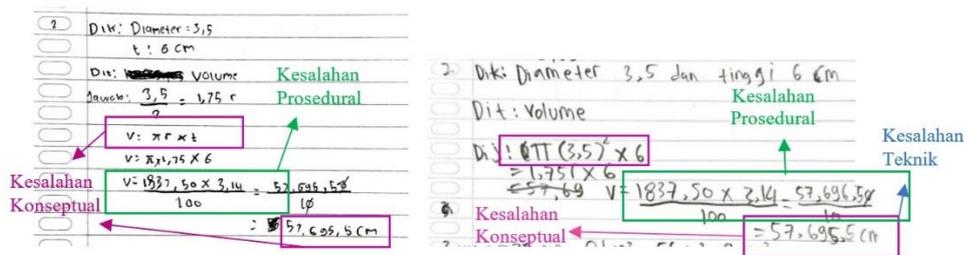
Bahwa SP-21 mengalami kesalahan konseptual, prosedural, dan teknik. Kesalahan konseptual yang dilakukan SP-21 yaitu tidak mampu membuat model matematika dan rumus mencari salah satu sisi panjang alas gedung yang berbentuk persegi jika diketahui kelilingnya, tidak mengetahui apa itu Pythagoras, keliru dalam menerapkan ukuran tinggi limas dengan tinggi segitiga. Pada kesalahan prosedural, SP-21 tidak mampu memanipulasi langkah pengerjaan soal berdasarkan informasi yang karena tidak menuliskan informasi diketahui dan ditanyakan. Pada kesalahan ketika salah dalam operasi perkalian sehingga hasil akhirnya kurang tepat. Penyebab kesalahan tersebut, karena kurangnya pemahaman pada materi prasyarat mengenai luas serta keliling persegi dan tidak mengetahui unsur-unsur limas, dan kurang memahami teorema Pythagoras pada segitiga siku-siku, sehingga tidak mampu menggeneralisasi dari satu konsep ke konsep yang lain (Mutia, 2019). Pada kesalahan prosedural terjadi karena tidak terbiasa menyelesaikan soal yang bervariasi mengenai konsep luas dan keliling persegi, serta konsep limas. Selain itu, pada kesalahan teknik terjadi karena kurangnya ketelitian dalam menggunakan konsep operasi hitung (Fitriyani et al., 2023).

3. Analisis Kesalahan Literasi Matematis Kategori Kelompok Rendah



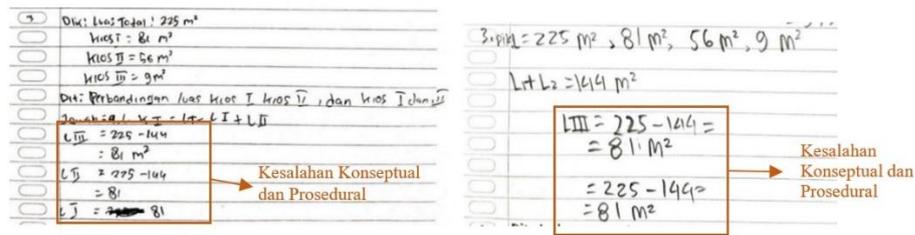
Gambar 7. Jawaban Nomor 1 SP-18 dan SP-14

Berdasarkan hasil jawaban nomor 1, menunjukkan bahwa SP-18 dan SP-14 mengalami kesalahan konseptual, dimana mereka salah dalam menggunakan satuan luas. Hal ini didukung oleh penelitian Mutia (2019), bahwa pada kelompok rendah kesalahan yang terjadi yaitu ketika siswa keliru menggunakan rumus volume tabung dan satuan volume. Hal ini disebabkan karena tidak memahami konsep dari luas persegi panjang dan kurangnya pemahaman konsep mengenai satuan luas.



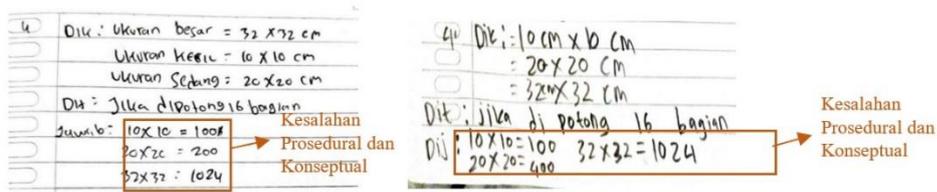
Gambar 8. Jawaban Nomor 2 SP18 dan SP-14

Berdasarkan hasil jawaban nomor 2, SP-18 dan SP-14 mengalami kesalahan dalam menerapkan rumus untuk mencari volume tabung. Maka mereka mengalami kesalahan konseptual. Selain itu juga mengalami kesalahan prosedural karena langkah penyelesaian yang kurang jelas, dimana pada prosedur penyelesaian tidak dapat menjelaskan alasan mengapa rumus volume tabung dibagi dengan 100. Mengalami kesalahan teknik pada operasi perkalian desimal yang kurang jelas. Kesalahan ini disebabkan siswa terbiasa menghafal rumus volume tabung sehingga menyebabkan tidak mampu menyelesaikan soal yang lebih kompleks seperti soal penerapan atau berbentuk cerita sehingga memilih untuk langsung mengkalikan informasi yang diketahui (Mutia, 2019). Penyebab kesalahan operasi hitung perkalian desimal karena kurangnya pemahaman pada materi prasyarat bilangan desimal dan operasi perkalian bilangan desimal (Sonia et al., 2023).



Gambar 9. Jawaban Nomor 3 SP-18 dan SP-14

Berdasarkan hasil jawaban nomor 3, SP-18 dan SP-14 mengalami kesalahan konseptual dan kesalahan prosedural. Hal ini dikarenakan tidak mengetahui rumus-rumus yang akan digunakan untuk menyelesaikan soal tersebut, seperti rumus luas persegi untuk mencari ukuran kue engkak, serta tidak mampu memanipulasi konsep mencari panjang sisi dari rumus luas persegi dan tidak mengetahui prosedur maupun langkah yang dilakukan untuk menyelesaikan soal yang diberikan. Penyebab kesalahan karena tidak memahami materi prasyarat mengenai konsep luas persegi panjang dan tidak terbiasa mengerjakan soal yang lebih kompleks seperti soal penerapan atau berbentuk cerita yang membutuhkan pembuktian.



Gambar 10. Jawaban Nomor 4 SP-18 dan SP-14

Berdasarkan hasil jawaban nomor 4, pada jawaban SP-18 dan SP-14 hanya mencari luas dari masing-masing ukuran kue engkak, tidak mampu menggunakan rumus serta konsep untuk menyelesaikan soal dan tidak mampu melanjutkan langkah penyelesaian untuk menjawab pertanyaan pada soal. Sehingga dapat disimpulkan bahwa mereka mengalami kesalahan konseptual dan kesalahan prosedural. Penyebab kesalahan yang dilakukan SP-14 ini karena kurangnya latihan soal yang bervariasi mengenai konsep luas persegi. Serta materi prasyarat seperti bilangan berpangkat dan bentuk akar.

Pada soal nomor 5, SP-18 dan SP-14 tidak dapat mengerjakan soal nomor 5 karena tidak memahami konsep limas, tidak mengetahui bagian-bagian pada bangun limas dan juga tidak mengetahui langkah penyelesaian. Sehingga mereka mengalami kesalahan konseptual dan juga kesalahan prosedural. Penyebab kesalahan yang terjadi pada soal nomor 5, karena tidak mampu menghubungkan satu konsep dengan konsep geometri lainnya, Hal ini karena belum mampu berpikir abstrak, sehingga

tidak bisa memvisualisasikan soal yang diberikan. Kebiasaan siswa yang hanya menghafal rumus tanpa mengetahui konsep dari limas. Selain itu, tidak terbiasa menyelesaikan soal yang berhubungan dengan penerapan kehidupan nyata. Berdasarkan penelitian yang dilakukan Fitriyani et al. (2023) bahwa siswa yang termasuk ke dalam kategori rendah tidak mampu memaparkan masalah yang membutuhkan pembuktian karena daya logika yang lemah.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa jenis kesalahan yang dilakukan oleh siswa dalam menyelesaikan soal tes literasi matematis pada domain geometri menurut teori Kastolan adalah kesalahan konseptual, prosedural, dan kesalahan teknik. Kesalahan yang paling banyak dilakukan siswa adalah kesalahan konseptual, yaitu terjadi ketika salah dalam menerapkan rumus volume tabung, keliru menentukan tinggi segitiga dengan tinggi limas, kesalahan pada konsep teorema Pythagoras, kesalahan satuan luas dan volume. Pada kesalahan prosedural terjadi ketika tidak mampu memanipulasi langkah penyelesaian mencari panjang sisi dengan memanfaatkan rumus luas persegi dan keliling persegi, tidak mampu menjelaskan penyelesaian volume tabung. Pada kesalahan teknik terjadi ketika salah dalam menjumlah total luas kios yang digabungkan, kesalahan menghitung total panjang lampu pada sisi tegak segitiga, kesalahan menghitung hasil perkalian menentukan panjang sisi persegi, tidak menuliskan kesimpulan akhir, kesalahan operasi perkalian desimal, tidak mampu memberikan hasil pembuktian benar atau salah. Penyebab kesalahan yang dilakukan siswa karena kurangnya memahami materi prasyarat mengenai konsep persegi, persegi panjang, tabung, dan limas. Hal ini dikarenakan kebiasaan siswa yang hanya menghafal rumus tanpa mengetahui asal rumus tersebut.

REFERENSI

- Anggraini, N., Utomo, D. P., & Azmi, R. D. (2023). Analysis of Student Errors in Solving Minimum Competency Assessment Problems Based on Kastolan Theory. *Kalamatika: Jurnal Pendidikan Matematika*, 8(1), 1–10.
- Bariyyah, K., & Amelia, R. (2020). Analisis Kesalahan dalam Menyelesaikan Soal Bangun Ruang Sisi Datar pada Siswa Kelas IX SMP di Kota Cimahi 1,2. *Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif*, 3(5), 403–414.
- Cholilah, M., Tatuwo, A. G. P., Komariah, Rosdiana, S. P., & Fatirul, A. N. (2023). Pengembangan Kurikulum Merdeka Dalam Satuan Pendidikan Serta Implementasi Kurikulum Merdeka Pada Pembelajaran Abad 21. *Sanskara Pendidikan Dan Pengajaran*, 1(02), 56–66. <https://doi.org/10.58812/spp.v1i02.110>
- Fazzilah, E., Effendi, K. N. S., & Marlina, R. (2020). Analisis Kesalahan Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Pisa Konten Uncertainty dan Data. *Jurnal Cendekia : Jurnal*

Pendidikan Matematika, 4(2), 1034–1043.
<https://doi.org/10.31004/cendekia.v4i2.306>

- Firli, & Tasman, F. (2021). Analisis Kesalahan Peserta Didik Kelas XI Mia SMA Negeri 1 Painan Berdasarkan Tahapan Kastolan Dalam Menyelesaikan Soal Matematika. *Jurnal Edukasi Dan Penelitian Matematika*, 10(3), 38–43.
- Fitriyani, I., Astuti, E. P., & Nugraheni, P. (2023). Analisis Kesulitan Belajar Geometri Materi Bangun Datar pada Siswa SMP. *Jurnal Pendidikan Sultan Agung*, 3(2), 163–174.
- Hakim, I. D., Ramlah, & Adirakasiwi, A. G. (2021). Analisis Kesalahan Siswa SMP dalam Menyelesaikan Soal Pemahaman Konsep Berdasarkan Tahapan Kastolan. *Jurnal Pendidikan Matematika Raflesia*, 6(1), 70–87.
- Hardani, Auliya, N. H., Andriani, H., Fardani, R. A., Ustiawaty, J., Utami, E. F., Sukmana, D. J., & Istiqomah, R. R. (2020). Buku Metode Penelitian Kualitatif & Kuantitatif. In *CV. Pustaka Ilmu Grup Yogyakarta* (Issue March).
- Hasanah, M., & Hakim, D. L. (2022). Kemampuan Literasi Matematis Pada Soal Matematika PISA Konten Quantity dan Konten Change and Relationship. *JURING (Journal for Research in Mathematics Learning)*, 5(2), 157–166.
- Intinan, K. F., & Susanti, E. (2023). Analisis Kesalahan Koneksi Matematis Pada Soal Non Rutin Materi Bangun Datar. *Pedagogi: Jurnal Penelitian Pendidikan*, 10(1), 104–118. <https://doi.org/10.25134/pedagogi.v10i1.7623>
- Indarta, Y., Jalinus, N., Waskito, Samala, A. D., Riyanda, A. R., & Adi, N. H. (2022). Relevansi Kurikulum Merdeka Belajar dengan Model Pembelajaran Abad 21 dalam Perkembangan Era Society 5.0. *Edukatif: Jurnal Ilmu Pendidikan*, 4(2), 3011–3024.
- Khoirunnisa, S., & Adirakasiwi, A. G. (2023). Analisis Kemampuan Literasi Numerasi Siswa SMP pada Era Merdeka Belajar. *JPMI (Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif)*, 6(3), 925–936. <https://doi.org/10.22460/jpmi.v6i3.17393>
- Kastolan. (1992). Identifikasi Jenis-Jenis Kesalahan Menyelesaikan Soal-Soal Matematika yang dilakukan Siswa Kelas 2 Program A 1 SMA Negeri Se-Kotamadya Malang. Malang: IKIP Malang.
- Lestari, R. D., & Effendi, K. N. S. (2022). Analisis Kemampuan Literasi Matematis Siswa SMP Pada Materi Bangun Datar. *Biormatika : Jurnal Ilmiah Fakultas Keguruan Dan Ilmu Pendidikan*, 8(1), 63–73. <https://doi.org/10.35569/biormatika.v8i1.1221>
- Masfufah, R., & Afriansyah, E. A. (2021). Analisis Kemampuan Literasi Matematis Siswa melalui Soal PISA. *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika*, 10(2), 291–300.
- Mutia, M. (2019). Analisis Kesulitan Belajar Matematika Siswa SMP Kelas IX dalam Memahami Konsep Tabung dan Alternatif Pemecahannya dengan Pendekatan Pemecahan Masalah. *Jurnal Equation: Teori Dan Penelitian Pendidikan Matematika*, 2(1), 1–21.
- OECD. (2023). *PISA 2022 Insights and Interpretations*. Paris: OECD Publishing.
- Patri, S. F. D., & Heswari, S. (2022). Analisis Kemampuan Numerasi Siswa Kelas VIII SMP Se-Kota Sungai Penuh Dalam Menyelesaikan Soal AKM. *Jurnal Muara*

Pendidikan, 7(2), 232–237. <https://doi.org/10.52060/mp.v7i2.919>

- Putri, R. D., & Kartini. (2023). Analisis Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal pada Materi Teorema Pythagoras berdasarkan Teori Kastolan. *JIPM (Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika)*, 11(2), 360–372.
- Remme, V. B., & Palengka, I. (2019). Analisis Kesalahan Siswa Kelas VII SMP Negeri 2 Sangalla Dalam Menyelesaikan Soal-Soal Penjumlahan Bilangan Pecahan. *Jurnal KIP*, 8(2), 57–65.
- Safitri, A., & Khotimah, R. P. (2023). Kemampuan Literasi Matematika Peserta Didik dalam Menyelesaikan Soal PISA Konten Space and Shape Ditinjau dari Gaya Kognitif. *Jambura Journal of Mathematics Education*, 4(1), 24–34.
- Saputri, L. D., Permatasari, R., & Septiadi, W. (2022). Kemampuan Literasi Matematika Siswa dalam Menyelesaikan Soal PISA di SMP Kabupaten Melawi. *Literatus*, 4(1), 98–103. <https://doi.org/10.37010/lit.v4i1.667>
- Sari, D. R., Lukman, E. N., & Muharram, M. R. W. (2021). Analisis Kemampuan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Geometri pada Asesmen Kompetensi Minimum-Numerasi Sekolah Dasar. *Fondatia*, 5(2), 153–162.
- Sastrio, H., Susanta, A., & Maizora, S. (2020). Analisis kesalahan peserta didik dalam menyelesaikan soal-soal luas permukaan prisma di kelas VIII SMP Negeri 6 Kota Bengkulu. *Jurnal Penelitian Pembelajaran Matematika Sekolah (JP2MS)*, 4(1), 212–219.
- Sonia, A., Suanto, E., Kartini, & Maimunah. (2023). Analisis Kesalahan Siswa Menurut Kastolan dalam Menyelesaikan Soal Tipe AKM Numerasi pada Domain Geometri. *AXIOM: Jurnal Pendidikan Dan Matematika*, 12(1), 34–45.
- Ulfa, D., & Kartini, K. (2021). Analisis Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Logaritma Menggunakan Tahapan Kesalahan Kastolan. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 5(1), 542–550. <https://doi.org/10.31004/cendekia.v5i1.507>
- Warmi, A. (2019). Pemahaman Konsep Matematis Siswa Kelas VIII pada Materi Lingkaran. *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika*, 8(2), 297–306.
- Wijaya, A., & Dewayani, S. (2021). Framework Asesmen Kompetensi Minimum (AKM). In *Pusat Asesmen dan Pembelajaran, Badan Penelitian, Pengembangan dan Perbukuan, Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan*.
- Yani, Y., & Fauzan, A. (2021). Miskonsepsi Peserta Didik Pada Materi Geometri SMP. *Jurnal Edukasi Dan Penelitian Matematika*, 10(3), 92–97.