

## ANALISIS KESALAHAN PESERTA DIDIK DALAM MENGERJAKAN SOAL BANGUN RUANG SISI LENGKUNG BERDASARKAN TAHAPAN KASTOLAN

Kartini<sup>1</sup>, Rini Dian Anggraini<sup>2\*</sup>, Elina<sup>3</sup>

<sup>1,3</sup>Program Studi Magister Pendidikan Matematika, Universitas Riau

<sup>2\*</sup>Program Studi Pendidikan Matematika, Universitas Riau

\*Corresponding Author. Tampan, Pekanbaru, 28292, Riau, Indonesia.

E-mail: [kartini@lecturer.unri.ac.id](mailto:kartini@lecturer.unri.ac.id)<sup>1)</sup>

[rinidian.anggraini@lecturer.unri.ac.id](mailto:rinidian.anggraini@lecturer.unri.ac.id)<sup>2\*)</sup>

[elina19780312@gmail.com](mailto:elina19780312@gmail.com)<sup>3)</sup>

Received 19 December 2022; Received in revised form 23 May 2023; Accepted 04 July 2023

### Abstrak

Melihat kesalahan dan penyebab kesalahan peserta didik dalam menyelesaikan soal bangun ruang sisi lengkung, mengacu pada tahapan Kastolan adalah tujuan dari penelitian ini. SMP Negeri 3 Siak Kecil merupakan tempat penelitian kualitatif deskriptif ini berlangsung, yaitu tepatnya di kelas IX yang berjumlah 42 orang, yang selanjutnya dijadikan subjek penelitian. Instrumen penelitian berupa 5 soal essay materi bangun ruang sisi lengkung, yang telah valid. Metode tes, wawancara, dan dokumentasi adalah teknik pengumpulan data yang dipakai. Berdasarkan hasil pengolahan analisis data, diperoleh rerata pada masing-masing kesalahan yang dilakukan peserta didik adalah sebagai berikut: (1) Rata-rata kesalahan konseptual sebanyak 44 %, (2) Rata-rata kesalahan prosedural sebanyak 11,43 %, dan (3) Rata-rata kesalahan teknikal sebanyak 8,57 %. Berdasarkan hasil wawancara dan analisis terhadap penyebab kesalahan yang peserta didik lakukan dalam menyelesaikan soal bangun ruang sisi lengkung adalah sebagai berikut: (1) Peserta didik belum tepat memilih rumus dalam mengerjakan soal, (2) Peserta didik belum menerapkan rumus dengan tepat, (3) Peserta didik belum mahir dalam menyelesaikan soal ke tahap yang lebih sederhana, (4) Kurang teliti dan terburu-burunya peserta didik dalam mengerjakan soal.

**Kata kunci:** Analisis kesalahan; bangun ruang sisi lengkung; kastolan.

### Abstract

Qualitative descriptive research was conducted at SMP Negeri 3 Siak Kecil, specifically in class IX consisting of 42 students, to examine the errors and causes of errors made by students in solving problems related to curved solid figures using the Kastolan stages. The research instrument consisted of 5 essay questions related to the material of curved solid figures, which were validated. The data collection techniques used were testing, interviews, and documentation. The results of the data analysis showed that the average percentage of conceptual errors made by students was 44%, procedural errors was 11.43%, and technical errors was 8.57%. Based on the interviews and analysis of the causes of errors made by students in solving problems related to curved solid figures, the following reasons were identified: (1) students did not choose the appropriate formula to solve the problem, (2) students did not apply the formula correctly, (3) students were not proficient in solving simpler problems, and (4) students were not careful and rushed in solving the problems

**Keywords:** Building curved side space; error analysis; kastolan.



This is an open access article under the [Creative Commons Attribution 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v12i2.6800>

## PENDAHULUAN

Matematika penting dalam dunia pendidikan, namun sering dianggap membosankan dan menakutkan oleh peserta didik di semua jenjang pendidikan. Hal itu dibuktikan dengan masih rendahnya pemahaman peserta didik terhadap matematika yaitu hasil yang diperoleh pada PISA, yang ditaja oleh OECD pada tahun 2018 yang di kemukakan oleh (Schleicher, 2019) Kemampuan matematika peserta didik Indonesia memperoleh rata-rata 379 dan berada pada rangking 73 dari 79 negara (Annizar, Maulyda, Khairunnisa, & Hijriani, 2020). Dari hasil studi PISA tersebut terlihat jelas bahwa kompetensi peserta didik di Indonesia terhadap mata pelajaran matematika masih tergolong sangat mengkhawatirkan dan perlu perhatian yang intensif.

Permasalahan yang sama juga ditemui di SMP Negeri 3 Siak Kecil. Sebagian besar peserta didik kurang berminat terhadap matematika. Bukti dari hal tersebut dapat dilihat dari perolehan nilai ulangan harian bangun ruang sisi lengkung. Hanya 15 dari 42 peserta didik yang mencapai KKM, yaitu sebanyak 35,71 % peserta didik yang tuntas.

Matematika merupakan suatu cara berpikir dengan langkah pembuktian. Terlihat jelas, mempelajari matematika dibutuhkan pemahaman konsep dan prosedur yang tepat untuk mendapatkan ilmu yang utuh (Sriyanto, 2017). Pemahaman konsep matematika lebih penting daripada menghafal rumus karena dapat membantu siswa dalam mengembangkan kemampuan kritis, logis, cermat, kreatif, dan sistematis. Pemahaman konsep juga dapat membantu siswa untuk tidak hanya sekedar menghafal rumus, tetapi dapat mengerti benar apa makna dalam pembelajaran matematika.

Pemahaman konseptual dan prosedural peserta didik berbeda-beda (Ardiawan, 2015). Sebagai seorang pendidik harus pandai memahami dan mencari solusi dari keadaan tersebut, sehingga peserta didik bisa menyerap ilmu secara utuh. Sebagian besar peserta didik selalu menghafal langkah penyelesaian dari soal pada suatu materi pelajaran (Devi & Amir, 2021).

Keberhasilan guru di kelas bisa dilihat dari tercapainya hasil belajar peserta didik dalam mengerjakan latihan. mengerjakan latihan. Jika peserta didik mengetahui cara menyelesaikan soal dengan baik, maka dapat dikatakan pembelajaran berjalan dengan baik dan sebaliknya (Afdila & Roza, 2018). Maka dari itu pemahaman konseptual dan pengetahuan prosedural wajib dikuasai setiap peserta didik.

Pemahaman peserta didik untuk menyelesaikan soal matematika masih dalam kategori rendah (Kartika, 2018; Utami, Endaryono, & Djuhartono, 2018). Salah satu penyebab hal tersebut adalah, kurang tepatnya proses penanaman konsep dari guru ke peserta didik, yang berlanjut pada sukarnya peserta didik dalam menyelesaikan soal matematika (Fernandez, 2018; Pulungan & Refflina, 2022). Penting bagi pendidik untuk memahami letak kesalahan peserta didik dalam menyelesaikan soal agar dapat membahas berbagai jenis kesalahan dan penyebabnya dalam menyelesaikan soal matematika.

Sebagai seorang pendidik terutama yang guru matematika, peserta didik yang tidak bersemangat dalam mengerjakan soal-soal matematika merupakan permasalahan dan menjadi PR besar yang harus dicari penyebabnya. Adapun penyebabnya ialah masih rendahnya pemahaman peserta didik terhadap materi yang diujikan (Nuraida, 2017).

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v12i2.6800>

Berdasarkan permasalahan di atas, perlu dilakukan penelitian dengan tujuan untuk menganalisis kesalahan apa saja, yang peserta didik SMP Negeri 3 Siak Kecil kelas IX lakukan dalam menjawab dan menyelesaikan soal materi bangun ruang sisi lengkung berdasarkan tahapan Kastolan.

## METODE PENELITIAN

Kualitatif deskriptif merupakan bentuk penelitian ini, menggunakan desain *purposive Sampling* berbentuk tes, wawancara, dan dokumentasi, dengan melibatkan 42 peserta didik kelas IX SMPN 3 Siak Kecil subjek penelitian.

Sumber data pada penelitian ini diperoleh melalui tiga tahapan yaitu: 1) Tes tertulis dengan memberikan soal yang berbentuk essay materi bangun ruang sisi lengkung kepada peserta didik yang berjumlah 42 orang, 2) Dokumentasi diperoleh dari hasil jawaban peserta didik, dan 3) wawancara kepada perwakilan peserta didik terhadap kesalahan yang dilakukan peserta didik.

Teknik analisis data terdiri dari 3 komponen, yaitu: 1) mereduksi data yang sudah diperoleh, 2) menyajikan data dalam bentuk tabel atau diagram, dan 3) penarikan kesimpulan dari data yang sudah diperoleh (Ulfa & Kartini, 2021). Reduksi data merupakan kegiatan merangkum, memfokuskan hal-hal yang diamati (Sugiyono, 2018). Penyajian data yang diolah dengan menguji validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran dan daya pembeda soal. Selanjutnya, membuat kesimpulan terhadap letak kesalahan-kesalahan yang dilakukan peserta didik pada saat menjawab, mengerjakan, dan menyelesaikan soal pada materi bangun ruang sisi lengkung berdasarkan tahapan Kastolan.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari hasil analisis terhadap instrumen yang diberikan menggunakan perhitungan pada aplikasi Excel diperoleh bahwa  $R_{hitung} > R_{tabel}$ , artinya bahwa hal itu menunjukkan instrumen yang diberikan valid (Arikunto, 2013). Dari pernyataan tersebut terbukti bahwa soal yang diberikan memenuhi kriteria valid. Selanjutnya dilakukan uji reliabilitas terhadap soal yang diberikan ke subjek penelitian. Dengan menggunakan pengolahan data pada aplikasi Excel diperoleh nilai reliabilitas soal tersebut adalah 0,78. Dari data yang diperoleh bahwa soal yang disajikan mempunyai reliabilitas tinggi yang artinya soal yang digunakan tersebut mempunyai keanehan (Suharsimi, 2016), jika di berikan kepada individu yang berbeda maka soal tersebut mempunyai nilai reliabilitas yang relatif sama.

Langkah berikutnya adalah dengan menghitung tingkat kesulitan soal yang diberikan. Dengan menggunakan pengolahan data pada aplikasi Excel diperoleh bahwa tingkat kesulitan soal nomor 1 hingga 5 berturut-turut adalah 0,61; 0,39; 0,63; 0,42 dan 0,37. Dari pengolahan data tersebut jika tingkat kesukaran memiliki nilai 0,3–0,7 termasuk pada tingkat kesukaran soal sedang. Dari perolehan data tersebut dapat disimpulkan bahwa soal yang disajikan memiliki kriteria soal sedang. Langkah selanjutnya adalah menentukan daya pembeda dari soal yang disajikan. Dengan menggunakan pengolahan data pada aplikasi Excel diperoleh bahwa pada soal nomor 1, 3, dan 4, pembeda soal tiap nomor termasuk dalam kategori sangat baik, selanjutnya soal nomor 2 dan 5, kategori daya pembeda soal terletak pada kategori baik (Sudijono, 2011). Berdasarkan perhitungan

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v12i2.6800>

tersebut di atas dapat disimpulkan bahwa, soal yang disajikan memiliki kategori baik dan sangat baik

Jumlah subjek penelitian ini adalah sebanyak 42 orang kemudian diambil sampel sebanyak 5 orang untuk diwawancarai agar bisa menentukan faktor penyebab terjadinya kesalahan. Dari hasil wawancara tersebut ditemukan beberapa kesalahan berdasarkan tahapan Kastolan, antara lain:

### 1. Kesalahan Konseptual

Ulfa dan Kartini (2021) menyatakan bahwa kesalahan konseptual dapat terjadi karena peserta didik belum mahir dalam mengartikan soal dan menentukan rumus mana yang akan digunakan dalam menyelesaikan soal tersebut. Hal ini sejalan dengan pendapat Devi dan Amir (2021) yang menuliskan kesalahan konseptual terjadi ketika teorema tidak dapat ditentukan dan digunakan dengan benar oleh peserta didik untuk menyelesaikan masalah. Sementara itu, kesalahan prosedural terjadi ketika aturan tidak digunakan dengan tepat oleh peserta didik dalam melakukan penyelesaian.

Setelah dievaluasi diperoleh bahwa persentase kesalahan konseptual untuk nomor satu adalah 43%, soal nomor dua 40%, soal nomor tiga 35,7%, soal nomor empat 47,6%, dan soal nomor 5 dengan persentase kesalahan 54,8%. Berdasarkan hasil perhitungan tersebut diperoleh rata-rata persentase yaitu sebesar 44% dalam kategori tingkat kualifikasi rendah. Berikut contoh kesalahan konseptual ditunjukkan oleh Gambar 1.

1) Dik: Jari  $r = 5 \text{ cm}$   
 $L = 120 \pi \text{ cm}^2$

Dit:  $t = ?$

$V = 2\pi r(r+t)$

$120\pi = 2(25)(5+t)$

$V = \pi r^2 t$  ?

$120\pi = 25\pi \times t$

$420 = t$

Jadi, tinggi tabung adalah  $4,20 \text{ cm}$

Gambar 1. Kesalahan konseptual 1

Gambar 1 menunjukkan kesalahan yang peserta didik lakukan saat mengerjakan soal nomor 1. Peserta didik terlihat salah, dalam memilih rumus menentukan luas permukaan tabung, seharusnya peserta didik tersebut menggunakan rumus  $L_{\text{tabung}} = 2\pi r t + 2\pi r^2$ . Tapi kenyataannya peserta didik menggunakan rumus Volume tabung. Hal ini berakibat peserta didik tersebut mendapatkan jawaban yang salah. Contoh kesalahan konseptual yang lain terlihat pada Gambar 2.

2) Tentukan Luas Prisma dan kerucut di bawah ini!

Dik:  $s = 15 \text{ dm}$   
 $t = 12 \text{ dm}$

Dit:  $r = ?$

$r = \sqrt{s^2 + t^2}$

$= \sqrt{15^2 + 12^2}$

$= \sqrt{369}$

$r = 41 \text{ dm}$

Jadi luas kerucut  $41 \text{ dm}$

Gambar 2. Kesalahan konseptual 2

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v12i2.6800>

Gambar 2 menunjukkan kesalahan saat mengerjakan soal nomor 2, terlihat peserta didik salah menggunakan tanda operasi pada rumus menentukan jari-jari alas kerucut, seharusnya peserta didik tersebut menggunakan rumus  $r = \sqrt{r^2 - t^2}$  tetapi peserta didik tersebut menggunakan rumus  $r = \sqrt{r^2 + t^2}$  hal itu berakibat peserta didik salah dalam memperoleh nilai jari-jari alas kerucut tersebut.

## 2. Kesalahan Prosedural

Raharti & Yuniarta (2020) mengatakan bahwa kesalahan prosedural terjadi karena peserta didik tidak dapat menyelesaikan prosedur sesuai dengan yang diperintahkan, dan tidak dapat sampai pada bentuk paling sederhana. Adapun setelah dilakukan evaluasi yang dilakukan menggunakan aplikasi Excel diperoleh bahwa soal nomor satu memiliki persentase kesalahan prosedural 0 %, soal nomor dua 28,6 %, soal nomor tiga 9,52 %, soal nomor empat 7,14 % dan soal nomor lima dengan persentase kesalahan prosedural 11,9 % serta diperoleh rata-rata persentase kesalahan prosedural adalah sebanyak 11,4 %. Adapun contoh kesalahan prosedural dapat dilihat pada Gambar 3.

Handwritten student work for problem 3 on grid paper. The student writes: "3. Dik :  $V = 36 \pi \text{ cm}^3$ ", "Dit :  $r = ?$ ", and "Jwb :  $V = \frac{4}{3} \pi r^3$ ". Below this, the equation  $36 \cdot \pi = \frac{4}{3} \pi r^3$  is written and boxed in red. A red question mark is written below the boxed equation. A red checkmark is visible to the right of the work.

Gambar 3. Kesalahan prosedural

Dari Gambar 3 terlihat, peserta didik sudah mampu dan benar dalam menggunakan rumus menentukan

volume bola pada soal nomor 3, namun peserta didik tidak mampu melanjutkan langkah selanjutnya. Berdasarkan wawancara yang dilakukan, peserta didik yang melakukan kesalahan, menyebutkan bahwa dirinya kebingungan dalam melakukan perhitungan selanjutnya, karena koefisien dari  $r$  adalah  $\frac{4}{3}$ .

## 3. Kesalahan Teknikal

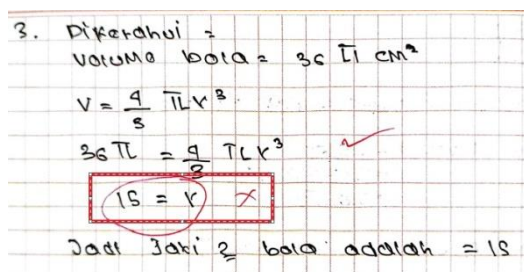
Kesalahan teknis berdasarkan tahapan kastolan adalah kesalahan dalam melakukan proses perhitungan dan penerapan angka atau nilai pada soal (Luthfia & Zanthi, 2019). Kesalahan teknis dapat terjadi karena kesalahan peserta didik dalam menghitung dan kekeliruan dalam memindahkan angka dari satu langkah ke langkah selanjutnya. Berdasarkan perhitungan pengolahan data pada aplikasi Excel diperoleh bahwa persentase kesalahan teknis yang peserta didik lakukan pada soal nomor 1 adalah 2,38 %, soal nomor dua 14,3 %, soal nomor tiga 2,38 %, soal nomor empat 9,52 % sedangkan soal nomor lima 14,3 %, dengan persentase rata-rata kesalahan teknis adalah 8,57 %. Adapun bentuk salah satu kesalahan teknis yang dilakukan peserta didik tersaji pada Gambar 4.

Handwritten student work for problem 4 on grid paper. The student calculates the volume of a cone:  $V \text{ Kerucut} = \frac{1}{3} \times \text{Luas alas} \times \text{tinggi}$ ,  $= \frac{1}{3} \times (3,14 \times 3 \times 3) \times 12$ ,  $= \frac{1}{3} \times 28,26 \times 12$ ,  $= 28,26 \times 4$ ,  $= 113,04 \text{ cm}^3$ . Then, they calculate the volume of a half-ball:  $V \text{ Sabungan Kerucut dan } \frac{1}{2} \text{ bola} = 88,52 \text{ cm}^3 + 113,04 \text{ cm}^3 = 201,56 \text{ cm}^3$ . Below this, they calculate the weight: "Setiap berat  $1 \text{ cm}^3 = 10 \text{ gram} = 8 \text{ gram}$ ", "Maka berat  $113,04 \text{ cm}^3 = 113,04 \times 8 \text{ gram} = 904,32 \text{ gram}$ ". A red box highlights the final weight calculation. A red question mark is written below the box.

Gambar 4. Kesalahan teknis 1

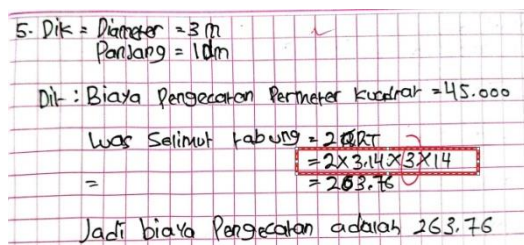
DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v12i2.6800>

Pada Gambar 4. terlihat bahwa peserta salah dalam memindahkan angka, padahal peserta didik tersebut sudah dapat menentukan nilai volume gabungan dari setengah bola dan kerucut yaitu  $169,56 \text{ cm}^3$ . Tetapi peserta didik malah memilih nilai volume kerucut. Hal ini berakibat siswa salah dalam menentukan nilai akhir. Berdasarkan wawancara dengan peserta didik bersangkutan hal tersebut terjadi karena peserta didik terburu-buru saat mengerjakan soal.



Gambar 5. Kesalahan teknikal 2

Gambar 5 adalah contoh kesalahan teknikal lainnya. Pada soal nomor 3 tersebut peserta diminta menentukan nilai jari-jari tabung yang diketahui dari soal adalah volume tabung. Pada Gambar 6 terlihat, peserta didik sudah benar dalam memilih rumus volume tabung yaitu  $V_{\text{Tabung}} = \frac{4}{3} \pi r^3$ , tetapi salah dalam melakukan perhitungan sehingga salah dalam menentukan nilai akhir.

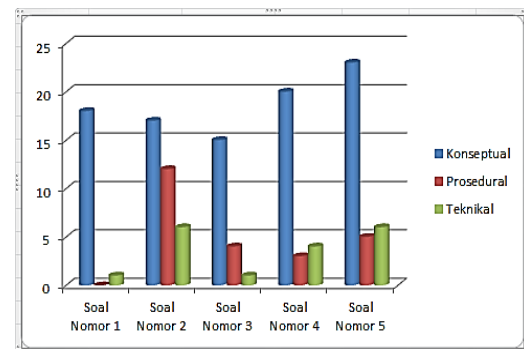


Gambar 6. Kesalahan teknikal 3

Pada Gambar 6 terlihat bahwa peserta didik sudah benar dalam menggunakan rumus, namun peserta didik salah dalam memasukkan nilai r

(jari-jari) alas tabung yaitu 3m, seharusnya nilai  $r$  adalah 1,5m, sehingga nilai akhir juga salah. Pada soal nomor 5 tersebut diketahui nilai diameter dari suatu pipa terowongan adalah 3 meter, tetapi peserta didik menganggapnya itu adalah nilai dari jari-jari pipa terowongan tersebut, dengan kata lain peserta didik masih belum mampu dan ragu dalam membedakan diameter dan jari-jari sebuah lingkaran. Hal itu diperoleh informasinya juga berdasarkan wawancara dengan peserta didik bersangkutan.

Rekapitulasi kesalahan yang dilakukan peserta didik pada saat mengerjakan soal pada materi bangun ruang sisi lengkung berdasarkan tahapan Kastolan, diperlihatkan pada Gambar 7.



Gambar 7. Grafik kesalahan siswa berdasarkan teori Kastolan

Dari Grafik 1 yang disajikan di atas terlihat jelas bahwa kesalahan yang paling besar dilakukan peserta didik adalah kesalahan konseptual yaitu pada diagram batang yang berwarna biru. Terlihat bahwa kesalahan konseptual memiliki jumlah terbanyak pada setiap soalnya. Rata-rata kesalahan peserta didik dalam mengerjakan soal pada materi bangun ruang sisi lengkung berdasarkan tahapan Kastolan dapat dilihat pada Tabel 1.

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v12i2.6800>

Tabel 1. Rekapitulasi persentase kesalahan peserta didik berdasarkan tahapan Kastolan

No	Jenis Kesalahan	Banyak Peserta Didik yang Melakukan Kesalahan					Rata-rata persentase
		Soal 1	Soal 2	Soal 3	Soal 4	Soal 5	
1	Konseptual	18	17	15	20	23	44 %
2	Prosedural	0	12	4	3	5	11,43 %
3	Teknikal	1	6	1	4	6	8,57 %

Kesalahan konseptual paling banyak terjadi yaitu 44% (Tabel 1) hal itu disebabkan oleh peserta didik belum tepat dalam memilih rumus mana yang akan digunakan dalam mengerjakan soal. Selanjutnya kesalahan prosedural yaitu 11, 43%, hal itu terjadi disebabkan oleh peserta didik kebingungan dalam menentukan langkah selanjutnya untuk melakukan perhitungan. Setelah itu, kesalahan teknik yang paling rendah yaitu 8,57%, hal itu disebabkan karena peserta didik keliru dalam menghitung dan salah dalam menerapkan unsur ke rumus yang dipergunakan.

Pada penelitian sebelumnya, yang dilakukan oleh Ulfa dan Kartini (2021) juga menyampaikan bahwa kesalahan terbesar peserta didik dalam menyelesaikan soal terletak pada kesalahan konseptual yaitu sebesar 33,3%. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian ini yang menunjukkan kesalahan peserta didik dalam menyelesaikan soal juga pada kesalahan konseptual sebesar 44%.

## KESIMPULAN DAN SARAN

Dari penelitian yang dilakukan pada kelas IX.1 dan IX.2 diperoleh bahwa rata-rata persentase kesalahan konseptual yang dilakukan peserta didik adalah sebesar 44 %, kesalahan prosedural sebesar 11,4 %, dan kesalahan teknik sebesar 8,57 %. Dari hasil penelitian tersebut dapat disimpulkan bahwa kesalahan terbesar yang dilakukan peserta didik kelas IX.1 dan IX.2 SMP N 3 Siak Kecil adalah kesalahan konseptual yaitu kesalahan dalam memilih dan menerapkan rumus.

Berdasarkan hasil penelitian ini disarankan kepada guru mata pelajaran agar lebih menekankan kepada pemahaman konseptual, prosedural dan teknik untuk memperoleh rumus luas dan volume bangun ruang sisi lengkung, agar peserta didik memperoleh pengalaman belajar yang berkesan dan menarik.

## DAFTAR PUSTAKA

- Afdila, N. F., & Roza, Y. (2018). Analisis kesalahan siswa dalam menyelesaikan masalah kontekstual materi bangun ruang sisi datar berdasarkan tahapan Kastolan. *LEMMA: Letters of Mathematics Education*, 5(1), 65–72.
- Annizar, A. M., Maulyda, M. A., Khairunnisa, G. F., & Hijriani, L. (2020). Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa dalam Menyelesaikan Soal PISA pada Topik Geometri. *Jurnal Elemen*, 6(1), 39–55. <https://doi.org/10.29408/jel.v6i1.1688>
- Ardiawan, Y. (2015). Analisis Kesalahan Mahasiswa dalam Menyelesaikan Soal Induksi Matematika Di IKIP PGRI Pontianak. *Jurnal Pendidikan Informatika dan Sains*, 4(1).
- Arikunto, S. (2013). *Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan Edisi II*, Jakarta: Bumi Aksara,(2006). *Prosedur Penelitian*.
- Devi, M. S. A., & Amir, M. F. (2021). Analisis Kesalahan Konseptual dan

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v12i2.6800>

- Prosedural Siswa Sekolah Dasar dalam Menggeneralisasi Pola Bilangan. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 10(3), 1336–1350. <https://doi.org/10.24127/ajpm.v10i3.3713>
- Fernandez, F. X. (2018). Meningkatkan Hasil Belajar Matematika Materi Perpangkatan Bilangan Berpangkat Melalui Pendekatan Konsep Dengan Metode Latihan Pada Siswa Kelas IX. 3 SMPN 1 Praya Tahun Pelajaran 2014/2015. *Jurnal Ilmiah Mandala Education*, 4(1), 110–121.
- Kartika, Y. (2018). Analisis kemampuan pemahaman konsep matematis peserta didik kelas VII smp pada materi bentuk aljabar. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 2(2), 777–785.
- Luthfia, L., & Zanthi, L. S. (2019). Analisis kesalahan menurut tahapan kastolan dan pemberian scaffolding dalam menyelesaikan soal sistem persamaan linear dua variabel. *Journal on Education*, 1(3), 396–404.
- Nuraida, I. (2017). Analisis Kesalahan Penyelesaian Soal Bangun Ruang Sisi Lengkung Siswa Kelas IX SMP Negeri 5 Kota Tasikmalaya. *Jurnal Teori dan Riset Matematika (TEOREMA)*, 1 (2), 25–30.
- Pulungan, S. F., & Reflina, R. (2022). Analisis Kesalahan Pemecahan Soal Cerita Siswa SMP Negeri Kota Padangsidempuan. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 11(3).
- Raharti, A. D., & Yuniarta, T. N. H. (2020). Identifikasi Kesalahan Matematika Siswa SMP Berdasarkan Tahapan Kastolan. *Journal of Honai Math*, 3(1), 77–100.
- <https://doi.org/10.30862/jhm.v3i1.114>
- Schleicher, A. (2019). *PISA 2018: Insights and Interpretations*. OECD Publishing
- Sriyanto, H. J. (2017). *Mengobarkan Api Matematika* (1 ed.). CV. Jejak.
- Sudijono, A. (2011). *Pengantar Evaluasi Pendidikan*. : Jakarta: PT Rajagrafindo Persada.
- Sugiyono. (2018). *Metode Penelitian Pendidikan Kuantitatif Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Suharsimi, A. (2016). *Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan Edisi II* (2 ed.). Bumi Aksara.
- Ulfa, D., & Kartini, K. (2021). Analisis Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Logaritma Menggunakan Tahapan Kesalahan Kastolan. *Jurnal Cendekia*, 05(01), 542–550.
- Utami, R. W., Endaryono, B. T., & Djuhartono, T. (2018). Kemampuan Peserta Didik Dalam Menyelesaikan Soal Cerita Matematika. *Faktor Jurnal Ilmiah Kependidikan*, 5(3), 187–192.