

Analisis Kesalahan Siswa SMP Dalam Menyelesaikan Soal Bangun Ruang Sisi Lengkung Berdasarkan Teori *Newman*

Pande Made Yuni Rianti¹, I Made Sugiarta², I Gede Maysha Sueca Darmaputra³

^{1,2,3}Universitas Pendidikan Ganesha

¹pande.yuni@student.undiksha.ac.id

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan menganalisis kesalahan siswa SMP dalam mengerjakan soal bangun ruang sisi lengkung berdasarkan Teori *Newman*. Penelitian ini menggunakan metode deksriptif dengan pendekatan kualitatif. Prosedur *purposive sampling* digunakan untuk menentukan subjek dan diperoleh 9 siswa dari kelas IX A2, IX A3, dan IX A4 SMP Negeri 1 Singaraja. Soal bangun ruang sisi lengkung sebanyak 4 butir digunakan sebagai instrumen tes untuk mengetahui jenis kesalahan yang dilakukan siswa, dan wawancara digunakan sebagai instrumen non-tes untuk menggali lebih jauh penyebab kesalahan siswa berdasarkan Teori *Newman*. Kesimpulannya adalah mayoritas siswa melakukan kesalahan pada tahap keterampilan proses yang akan berpengaruh pada tahap penulisan jawaban akhir dengan persentase 34%. Kesalahan tersebut disebabkan oleh berbagai faktor dan memerlukan pendekatan pembelajaran yang lebih fokus terhadap pemahaman konteks dan keterampilan pemecahan masalah.

Kata Kunci: Analsis Kesalahan; Memecahkan Masalah; Bangun Ruang Sisi Lengkung, Teori *Newman*.

ABSTRACT

This study aims to analyze junior high school student's errors in working on curved-sided solid geometry problems based on Newman's Theory. This study uses a descriptive method with a qualitative approach. A purposive sampling procedure was used to determine the subjects and obtained 9 students from grades IX A2, IX A3, and IX A4 of SMP Negeri 1 Singaraja. 4 curved-sided solid geometry problems were used as a test instrument to determine the types of errors made by students, and interviews were used as a non-test instrument to further explore the causes of student errors based on Newman's Theory. The conclusion is that the majority of students make errors at the process skills stage which will affect the final answer writing stage with a percentage of 34%. These errors are caused by various factors and require a learning approach that is more focused on understanding the context and problem-solving skills.

Keywords: Error Analysis, Problem Solving; Curved Side Rooms, *Newman* Theory

PENDAHULUAN

Matematika memegang peranan penting pada berbagai aspek kehidupan salah satunya pendidikan (Juniantari et al., 2024). Pengintegrasian ilmu matematika tersebar luas dalam pembelajaran bahkan diintegrasikan dalam kehidupan sehari-hari sehingga mustahil untuk hidup di abad ke-21 tanpa penerapan matematika (Rambe & Afri 2020, Mertasari 2023). Pembelajaran matematika identik dengan adanya permasalahan dan pemecahan masalah sehingga pemecahan masalah memegang peranan penting dalam matematika (Parwati et al., 2020). Hal ini dikarenakan proses pemecahan masalah memberikan pengalaman bagi siswa dalam mengaplikasikan pengetahuan dan keterampilan yang dimiliki untuk memecahkan

permasalahan (Pratiwi, 2024). Siswa dikatakan memiliki kemampuan pemecahan masalah apabila siswa mampu menemukan cara-cara menyelesaikan masalah matematika berdasarkan konsep, keterampilan, dan proses (Pratiwi et al., 2024)

Permasalahan matematika banyak dirancang berkaitan dengan lingkungan sekitar. Meskipun demikian, masih banyak siswa yang mengalami kesulitan dalam menyelesaikan masalah. Kesulitan yang dialami siswa dalam menyelesaikan masalah ditandai dengan adanya kesalahan dalam masalah matematis. Kesulitan yang dihadapi siswa berawal dari kesulitan dalam mengubah kalimat ke dalam operasi matematika dan simbolnya (Wea dan Saputro, 2024). Kesulitan siswa dalam memecahkan masalah menjadi lebih sulit dalam memahami dan memecahkan masalah apabila dikaitkan dengan materi yang lebih kompleks salah satunya geometri.

Bangun ruang merupakan salah satu materi geometri yang memiliki peran fundamental untuk membekali siswa dengan kemampuan berpikir matematis tingkat tinggi. Meskipun demikian, masih banyak dijumpai siswa yang kesulitan dalam mempelajari topik ini. Penelitian yang dilakukan oleh Adilah (2025) menghasilkan bahwa kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal bangun ruang terjadi karena kesalahan membaca dan memahami soal, transformasi, keterampilan proses, dan penentuan jawaban akhir. Rahim (2022) juga melakukan penelitian yang menunjukkan bahwa kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal terjadi karena kekeliruan operasi dan kekeliruan konsep saat siswa mengerjakan soal. Untuk mengetahui jenis dan penyebab kesalahan yang dilakukan siswa saat menyelesaikan soal bangun ruang, kesalahan-kesalahan tersebut harus ditelaah secara menyeluruh.

Kesulitan yang dialami siswa dalam memecahkan masalah dapat diidentifikasi melalui tes dan didukung dengan wawancara untuk bisa mengungkapkan kesalahan dan penyebabnya pada saat proses pemecahan masalah. Melalui tes, kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal terlihat dari penggunaan prosedur atau langkah-langkah menyelesaikan soal (Dewi et al., 2022). Teori *Newman* merupakan salah satu teori yang dapat digunakan untuk menganalisis kesalahan yang dilakukan oleh siswa saat memecahkan masalah (Delfita et al., 2019). Kesalahan dalam Teori *Newman* dikelompokkan ke dalam lima jenis kesalahan yaitu kesalahan membaca soal (*reading errors*), kesalahan memahami (*comprehension errors*), kesalahan transformasi (*transformation errors*), kesalahan keterampilan proses (*process skills errors*), dan kesalahan penentuan jawaban akhir (*encoding errors*) (Subekti et al., 2021; Silalahi & Dewi., 2023).

Menurut Oktaviana (2017), kesalahan membaca terjadi ketika siswa tidak tepat dalam membaca data atau informasi yang terdapat pada soal, sehingga informasi awal yang diperoleh sudah keliru. Kesalahan memahami ditandai dengan ketidakmampuan siswa dalam memahami maksud pertanyaan atau menangkap informasi penting, yang mengakibatkan proses penyelesaian masalah tidak dapat dilanjutkan secara tepat. Selanjutnya, kesalahan transformasi muncul ketika siswa tidak mampu mengubah informasi dari soal ke dalam model matematika yang sesuai atau melakukan kesalahan dalam memilih operasi dan strategi penyelesaian. Kesalahan pada tahap proses ditunjukkan melalui kekeliruan dalam perhitungan, tidak melanjutkan langkah penyelesaian hingga selesai, atau melanjutkan proses perhitungan tetapi menghasilkan jawaban yang salah akibat kesalahan konsep. Adapun kesalahan penulisan jawaban akhir terjadi ketika siswa tidak mampu menuliskan jawaban akhir, menuliskan jawaban yang tidak sesuai dengan konsep matematika, atau melakukan kelalaian dalam penyajian hasil akhir.

Berdasarkan uraian di atas, maka peneliti tertarik untuk menganalisis kesalahan yang dilakukan siswa dalam memecahkan masalah yang akan ditinjau berdasarkan kelima tahapan dalam Teori *Newman*. Tujuan penelitian ini adalah untuk mendeskripsikan jenis kesalahan dan mengetahui penyebab kesalahan siswa berdasarkan Teori *Newman* melalui pemberian

tes dan pelaksanaan wawancara siswa kelas IX A2, IX A3, dan IX A4 di SMP Negeri 1 Singaraja.

METODE PENELITIAN

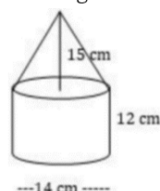
Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif kualitatif yang bertujuan untuk mendeskripsikan dan menganalisis jenis – jenis kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal bangun ruang sisi lengkung berdasarkan Teori *Newman*. Pendekatan kualitatif dipilih karena mampu menggali proses berpikir siswa secara mendalam dan memberikan pemahaman yang lebih luas terhadap jenis serta penyebab kesalahan yang dilakukan oleh siswa.

Penelitian ini dilaksanakan pada semester ganjil tahun ajaran 2025/2026, yaitu pada bulan November 2025. Lokasi penelitian ini adalah SMP Negeri 1 Singaraja yang berlokasi di Kabupaten Buleleng, Bali. Alasan dipilihnya sekolah ini karena karakteristik sekolah representatif terhadap keberagaman tingkat pemahaman siswa. Subjek penelitian ini adalah seluruh siswa kelas IX A2, IX A3, dan IX A4 dan selanjutnya dipilih 3 orang siswa secara *purposive sampling* dari masing-masing kelas yang dapat mewakili kemampuan rendah, sedang dan tinggi. Pemilihan subjek juga mempertimbangkan keaktifan, komunikasi, dan kesediaan dalam mengikuti wawancara lanjutan.

Langkah-langkah dalam penelitian ini meliputi: (1) penyusunan instrumen penelitian yang terdiri dari 4 butir soal dan pedoman wawancara; (2) pemberian tes kepada siswa secara individu untuk memperoleh respon asli dan spontan; (3) menganalisis lembar jawaban berdasarkan Teori *Newman*; (4) wawancara terhadap subjek terpilih; dan (5) penyimpulan dan pelaporan data. Instrumen penelitian berupa tes dirancang melalui proses triangulasi untuk menjamin validitas data dengan membandingkan hasil tes dan wawancara.

Kerjakan soal berikut dengan penyelesaian yang lengkap!

1. Diketahui sebuah kerucut memiliki panjang diameter alas 16 cm dan tinggi 15 cm. Tentukan panjang garis pelukis kerucut tersebut!
2. Sebuah tabung memiliki panjang jari-jari alas 10 cm. Jika tinggi tabung sama dengan jari-jari alasnya, tentukan luas selimut tabung tersebut!
3. Perhatikan gambar berikut!



Jika tinggi kerucut adalah 15 cm, tinggi tabung 12 cm, dan diameter alas 14 cm, tentukan volume gabungan bangun tersebut!

4. Diketahui volume sebuah bola adalah $288\pi \text{ cm}^3$. Tentukan luas kulit bola tersebut! (dalam π)

Gambar 1. Instrumen Tes

Data dianalisis berdasarkan lima tahapan menurut Teori *Newman*, yaitu membaca, memahami, transformasi, keterampilan proses, dan penulisan jawaban. Untuk memastikan keabsahan data, dilakukan triangulasi metode, yaitu dengan membandingkan data hasil tes tertulis dan hasil wawancara. Selain itu, dilakukan *member checking*, yaitu meminta klarifikasi kepada subjek untuk memastikan bahwa interpretasi peneliti terhadap jawaban siswa sesuai dengan maksud sebenarnya. Proses ini penting dalam memastikan keabsahan data dan telah menjadi pedoman dalam penyusunan laporan penelitian yang berkualitas (McKim, 2023).

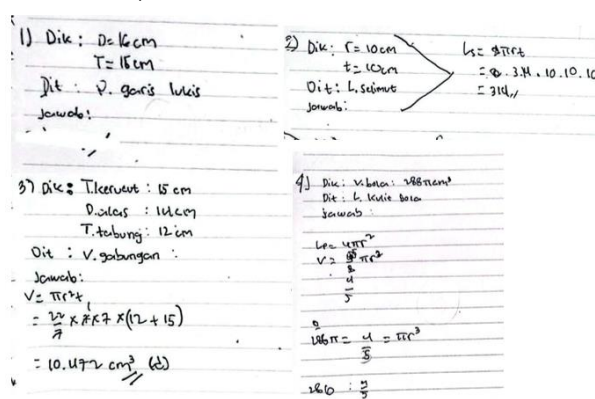
HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil analisis kesalahan siswa kelas IX A2, IX A3, dan IX A4 SMP Negeri 1 Singaraja berdasarkan Teori *Newman*.

Tabel Persentase Kesalahan Siswa Menurut Teori *Newman*

Jenis Kesalahan	Jumlah Siswa Melakukan Kesalahan di Butir Soal Nomor				Total Kesalahan	Persentase Kesalahan (%)
	1	2	3	4		
<i>Reading Errors</i>	-	-	-	-	0	0
<i>Comprehension Errors</i>	2	1	1	2	6	12
<i>Transformation Errors</i>	2	2	3	3	10	20
<i>Process Skill Errors</i>	3	3	5	6	17	34
<i>Encoding Errors</i>	3	3	5	6	17	34

Siswa 1 (Kemampuan Rendah)



Gambar 2. Jawaban Siswa Kemampuan Rendah

Gambar 2 merupakan jawaban siswa dengan kemampuan rendah dari 4 butir soal yang telah diberikan. Terlihat bahwa sebagian besar siswa belum berhasil menyelesaikan soal hingga memperoleh jawaban akhir. Selain menganalisis melalui hasil penyelesaian siswa, siswa tersebut diwawancarai untuk mengetahui penyebab kesalahan siswa.

Berikut ringkasan wawancara dengan siswa 1.

- P : “Apakah kamu tahu informasi yang diberikan pada soal nomor 1?”
 S1 : “Tidak semuanya saya tahu bu, saya tidak tahu apa itu garis pelukis karena biasanya hanya menggunakan simbol”
 P : “Apakah kamu mengalami kesulitan dalam menjawab soal-soal tersebut?”
 S1 : “Iya Bu, saya kesulitan jika soal yang diberikan itu berupa istilah tidak langsung berupa simbol yang biasanya”
 P : “Untuk soal nomor 2, bisakah kamu jelaskan apa yang diketahui dan apa yang ditanyakan?”
 S1 : “Diketahui jari-jari tabung 10 cm dan tinggi tabung sama dengan jari-jari jadinya 10 cm juga dan yang ditanya ada luas selimut”
 P : “Menurut kamu apakah rumus yang kamu gunakan sudah benar? Kesulitan apa yang kamu hadapi?”
 S1 : “Tidak tahu Bu, karena rumus tabung mirip-mirip jadi saya gunakan yang saya ingat saja”
 P : “Bisakah kamu jelaskan apa yang diketahui dan apa yang ditanyakan pada soal nomor 3?”

- S1 : “Ada gambar gabungan tabung dan kerucut, diameter alasnya 14 cm, tinggi kerucut 15 cm dan tinggi tabung 12 cm jadi total tinggi 27 cm. Yang ditanya adalah volumenya?”
- P : “Kenapa kamu jumlahkan tingginya? Apakah bangun ruang itu sama?”
- S1 : “Saya kira jika terdapat gabungan bangun ruang, tingginya dijumlahkan lalu gunakan rumus tabung”
- P : “Kesulitan apa yang kamu hadapi dalam soal nomor 3?”
- S1 : “Saya bingung apa dan kapan harus dijumlahkan jika ada gabungan bangun ruang seperti itu”
- P : “Lalu soal nomor 5, bisakah kamu jelaskan informasi yang kamu peroleh dari soal?”
- S1 : “Diketahui volume bola 288π dan yang ditanya adalah luas kulit bola”
- P : “Kenapa perhitungannya tidak diselesaikan? Kesulitan apa yang kamu hadapi?”
- S1 : “Dari soal tersebut saya rencananya akan menentukan jari-jarinya tapi saya kesulitan saat mengingat rumus volume bola dan karena isi pecahan jadi saya bingung menghitungnya”

Pada gambar 2, terlihat bahwa siswa hanya menuliskan informasi yang diketahui dari soal nomor 1 tanpa melanjutkan ke tahap penyelesaian. Kondisi ini menunjukkan adanya kesalahan pada tahap memahami (*comprehension errors*) karena siswa belum mampu mengidentifikasi hal yang harus diselesaikan dari soal nomor 1 sehingga tahapan berikutnya tidak tercapai. Pada soal nomor 2, terlihat siswa telah mampu mengidentifikasi informasi yang diketahui dan yang harus diselesaikan dari soal sehingga tahap membaca dan memahami dapat dikatakan telah tercapai. Namun, siswa mengalami kesalahan pada tahap transformasi (*transofrmation errors*) ditunjukkan dengan penggunaan rumus yang tidak sesuai dengan permasalahan yang akan dipecahkan. Kesalahan pada tahap transformasi akan memengaruhi keberhasilan pada tahap perhitungan dan penentuan jawaban akhir. Pada soal nomor 3 dan 4 siswa kembali menunjukkan pola kesalahan yang sama seperti pada soal sebelumnya. Meskipun siswa telah mampu menuliskan informasi yang diketahui dan ditanyakan dengan benar, siswa kembali mengalami kesalahan pada tahap transformasi yang mengakibatkan proses perhitungan dan penentuan jawaban akhir tidak tercapai.

Siswa 2 (Kemampuan Sedang)

1. Dik: $d = 14$
 $r = 7$
 Dit: $V = ?$
 Dik: $t = 15$
 Dik: $S = ?$
 Dik: $S = \pi r^2$
 $S = \pi \times 7^2$
 $S = \pi \times 49$
 $S = 154$
 Dik: $r = 7$
 Dik: $t = 12$
 Dik: $V = ?$
 Dik: $V = \frac{1}{3} \pi r^2 t$
 $V = \frac{1}{3} \pi \times 7^2 \times 12$
 $V = \frac{1}{3} \pi \times 49 \times 12$
 $V = \frac{1}{3} \pi \times 588$
 $V = 196 \pi$
 Dik: $V = 288\pi$
 Dik: $Lp = ?$
 Dik: $V = \frac{4}{3} \pi r^3$
 $288\pi = \frac{4}{3} \pi r^3$
 $288 = \frac{4}{3} r^3$
 $216 = r^3$
 $r = 6$
 Dik: $r = 6$
 Dik: $Lp = ?$
 Dik: $Lp = 4\pi r^2$
 $Lp = 4\pi \times 6^2$
 $Lp = 4\pi \times 36$
 $Lp = 144\pi$

Gambar 3. Jawaban Siswa Kemampuan Sedang

Gambar 3 merupakan jawaban siswa dengan kemampuan sedang dari 4 butir soal bangun ruang sisi lengkung yang diberikan. Berbeda dengan siswa 1, siswa 2 berhasil menemukan jawaban akhir seluruh soal namun masih ditemukan kesalahan dalam penyelesaiannya. Selain menganalisis melalui hasil penyelesaian siswa, siswa tersebut diwawancarai untuk mengetahui penyebab kesalahan siswa.

Berikut ringkasan wawancara dengan siswa 2.

- P : “Apakah kamu tahu informasi yang diberikan pada soal nomor 1?”
 S2 : “Tahu Bu”
 P : “Apakah kamu mengalami kesulitan dalam menyelesaikan soal nomor 1?”
 S2 : “Tidak Bu”
 P : “Untuk soal nomor 2, bisakah kamu jelaskan apa yang diketahui dan apa yang ditanyakan?”
 S1 : “Diketahui jari-jari tabung 10 cm dan tinggi tabung sama dengan jari-jari jadinya 10 cm juga dan yang ditanya luas selimut tabung”
 P : “Menurut kamu apakah rumus yang kamu gunakan sudah benar? Kesulitan apa yang kamu hadapi?”
 S1 : “Menurut saya rumusnya sudah benar dan saya tidak mengalami kesulitan di soal tersebut”
 P : “Bisakah kamu jelaskan apa yang diketahui dan apa yang ditanyakan pada soal nomor 3?”
 S2 : “Diketahui tinggi kerucut 15 cm, tinggi tabung 12 cm, diameter alas tabung dan kerucut sama yaitu 14 cm berarti jari-jarinya 7 cm dan yang ditanyakan adalah volume keduanya”
 P : “Kesulitan apa yang kamu hadapi di soal nomor 3?”
 S2 : “Saya kurang teliti dan percaya diri dalam perhitungannya Bu, saat menentukan volume tabung saya kira jari-jarinya sudah disederhanakan semua”
 P : “Lalu soal nomor 5, bisakah kamu jelaskan informasi yang kamu peroleh dari soal?”
 S1 : “Diketahui volume bola 288π dan yang ditanya adalah luas kulit atau permukaan bola”
 P : “Kenapa perhitungannya tidak diselesaikan? Kesulitan apa yang kamu hadapi?”
 S1 : “Dari soal tersebut saya tahu harus mencari jari-jari dulu dari volume bola yang sudah diketahui, tapi saya kesulitan saat melakukan perhitungan aljabar terutama jika melibatkan pecahan seperti itu Bu”

Pada gambar 3, terlihat bahwa secara keseluruhan siswa 2 sudah dapat mengenali dan mencatat informasi penting yang diberikan pada soal. Hal ini menunjukkan siswa 2 telah berhasil pada tahap membaca dan memahami. Siswa 2 juga terlihat sudah mampu melakukan transformasi yang ditunjukkan dengan keberhasilannya dalam menentukan rumus-rumus yang digunakan. Meskipun demikian, siswa 2 mengalami beberapa kesalahan pada tahap perhitungan pada soal nomor 3 dan 4. Kesalahan pada nomor 3, terjadi pada proses perkalian yang menyebabkan hasil akhirnya tidak tepat. Berdasarkan hasil wawancara diperoleh bahwa siswa 2 kurang teliti dalam melakukan perhitungan. Hal ini merupakan salah satu bentuk hambatan afektif yang sering dihadapi oleh siswa dengan kemampuan sedang. Pada soal nomor 4, siswa mengalami kesulitan dalam melakukan perhitungan ketika dihadapkan dengan persamaan yang mengandung pecahan. Kesalahan ini menunjukkan bahwa siswa belum memiliki pemahaman yang kuat dalam operasi aljabar terutama yang melibatkan pecahan didalamnya. Kesalahan ini mengakibatkan siswa tidak memperoleh jawaban akhir akibat terkendala pada perhitungan sebelumnya.

Siswa 3 (Kemampuan Tinggi)

1. Dik : d kerucut = 16 cm
 $r = 8$ cm
 $t = 15$ cm
 Dit : S...?
 Jawab : $S = \sqrt{r^2 + t^2}$
 $= \sqrt{8^2 + 15^2}$
 $= \sqrt{64 + 225}$
 $= \sqrt{289}$
 $= 17$

2. Dik : r tabung = 10 cm
 $t = 10$ cm
 Dit : Ls...?
 Jawab : $L_s = 2\pi r t$
 $= 2 \cdot 3,14 \cdot 10 \cdot 10$
 $= 2 \cdot 314$
 $= 628 \text{ cm}^2$

3. Dik : Kerucut $t = 15$ cm
 $r = 7$ cm
 Tabung $t = 12$ cm
 $r = 7$ cm
 Dit : V gabungan kerucut & tabung?
 Jawab : $V_k = \frac{1}{3} \pi r^2 t$
 $= \frac{1}{3} \cdot \frac{22}{7} \cdot 7 \cdot 15$
 $= \frac{154 \cdot 15}{3}$
 $= \frac{2310}{3}$
 $= 770 \text{ cm}^3$
 $V_{gab} = V_t + V_k$
 $= 1.848 + 770 = 2.618 \text{ cm}^3$

4. Dik : $V_{bola} = 288\pi \text{ cm}^3$
 Dit : Lp...?
 Jawab : $V_{bola} = \frac{4}{3} \pi r^3$
 $288\pi = \frac{4}{3} \pi r^3$
 $288 : \frac{4}{3} = r^3$
 $288 \cdot \frac{3}{4} = r^3$
 $216 = r^3$
 $r = \sqrt[3]{216}$
 $r = 6$
 $L_p = 4\pi r^2$
 $= 4 \cdot \pi \cdot 6 \cdot 6$
 $= 4 \cdot 6 \cdot 6 \cdot \pi$
 $= 144\pi \text{ cm}^2$

Gambar 4. Jawaban Siswa Kemampuan Tinggi

Gambar 4 merupakan jawaban siswa dengan kemampuan tinggi. Pada gambar, siswa diarahkan untuk menjawab 4 pertanyaan mengenai materi bangun ruang sisi lengkung. Siswa 3 berhasil menemukan jawaban akhir seluruh soal tepat dan sistematis tanpa melakukan kesalahan. Selain menganalisis melalui hasil penyelesaian siswa, siswa tersebut diwawancarai untuk mengetahui kesulitan siswa.

Berikut ringkasan wawancara dengan siswa 2.

- P : “Apakah kamu tahu informasi yang diberikan pada soal nomor 1?”
 S2 : “Tahu Bu”
 P : “Apakah kamu mengalami kesulitan dalam menyelesaikan soal nomor 1?”
 S2 : “Tidak Bu”
 P : “Untuk soal nomor 2, bisakah kamu jelaskan apa yang diketahui dan apa yang ditanyakan?”
 S1 : “Diketahui jari-jari dan tinggi tabung 10 cm lalu yang ditanya luas selimut tabung”
 P : “Menurut kamu apakah rumus yang kamu gunakan sudah benar? Kesulitan apa yang kamu hadapi?”
 S1 : “Menurut saya rumusnya sudah benar dan saya tidak mengalami kesulitan di soal tersebut”
 P : “Bisakah kamu jelaskan apa yang diketahui dan apa yang ditanyakan pada soal nomor 3?”
 S2 : “Diketahui tinggi kerucut 15 cm, tinggi tabung 12 cm, diameter alas tabung dan kerucut sama yaitu 14 cm berarti jari-jarinya 7 cm dan yang ditanyakan adalah volume keduanya”
 P : “Kesulitan apa yang kamu hadapi di soal nomor 3?”
 S2 : “Saya tidak mengalami kesulitan karena sudah sering berhadapan dengan soal seperti ini”
 P : “Lalu soal nomor 5, bisakah kamu jelaskan informasi yang kamu peroleh dari soal?”

- S1 : “Diketahui volume bola 288π dan yang ditanya adalah luas kulit atau permukaan bola”
- P : “Kesulitan apa yang kamu hadapi?”
- S1 : “Soal nomor 5 cukup menantang tapi setelah saya membaca dengan seksama saya sudah tahu langkah penyelesaiannya. Kesulitan yang saya hadapi hanya sedikit saat menentukan akar 3 dari 216, namun karena saya sadar angka satuannya 6 jadi saya coba hitung 6^3 dan ternyata benar 216 lalu saya bisa melanjutkan untuk menghitung luas permukaan bola tersebut”

Siswa 3 menunjukkan jawaban yang sangat baik dalam menyelesaikan soal bangun ruang sisi lengkung dan tidak mengalami kesalahan pada kelima tahapan Teori *Newman*. Pada tahap membaca, siswa 3 mampu memperoleh dan mencatat informasi penting yang diberikan pada soal dengan cermat dan sistematis. Pada tahap memahami, siswa 3 menunjukkan pemahaman yang sangat baik. Siswa mampu menghubungkan informasi satu dengan lainnya secara logis. Pada soal nomor 1, ia memahami bahwa antara tinggi, jari-jari alas, dan garis pelukis kerucut membentuk segitiga siku-siku sehingga untuk mengetahui salah satu panjang sisinya dapat menggunakan Teorema *Pythagoras*. Pada tahap transformasi, siswa mampu mengubah informasi yang terdapat pada soal ke dalam model matematika yang akan digunakan untuk memecahkan masalah.

Pada tahap keterampilan proses, siswa melakukan operasi dengan sangat baik. Siswa 3 menyederhanakan terlebih dahulu untuk menghindari perhitungan dengan angka yang besar sehingga berhasil memperoleh jawaban akhir yang tepat. Serta pada tahap penulisan jawaban, siswa 3 menuliskan jawaban dengan lengkap serta mencantumkan satuan yang sesuai. Jawaban ditulis dengan runtut, sehingga pembaca dapat memahami solusi yang dituliskan secara utuh. Keberhasilan siswa dalam seluruh tahapan dan seluruh soal menunjukkan bahwa siswa 3 telah memiliki kemampuan pemecahan masalah yang tinggi. Pembelajaran yang terus menantang dengan soal yang lebih kompleks akan sangat bermanfaat bagi siswa dengan kemampuan tinggi seperti ini agar mereka terus berkembang.

Berdasarkan hasil analisis serta wawancara ketiga siswa yang mewakili tingkat pemahaman, menunjukkan bahwa selain kesalahan dalam proses menghitung yang terjadi di sebagian siswa, masing-masing sering ditemukan kesalahan pada tahap transformasi soal ke model matematika yang akan digunakan. Kesalahan pada tahap transformasi tentunya akan memengaruhi keberhasilan siswa dalam menyelesaikan soal yang diberikan. Kesalahan ini diakibatkan oleh beberapa faktor salah satunya kesalahan siswa pada tahap memahami informasi soal yang masing-masing ditemukan pada sebagian siswa. Studi lain menunjukkan bahwa rendahnya literasi matematika turut menjadi penyebab gagalnya siswa dalam menafsirkan informasi soal, terutama pada tahap memodelkan (Buyung, 2017).

Berbagai kesalahan yang ditemukan menunjukkan bahwa siswa belum sepenuhnya memahami tahapan dalam menyelesaikan masalah matematika secara sistematis. Banyak siswa yang mulai menyelesaikan soal tanpa memahami informasi yang diberikan pada soal sehingga memengaruhi keberhasilan siswa dalam tahap perhitungan. Hal ini mengindikasikan perlunya menerapkan pembelajaran yang menekankan memahami masalah secara menyeluruh sebelum menyelesaikan soal dengan sistematis.

Siswa yang memiliki kemampuan sedang menunjukkan pemahaman konsep yang telah terbentuk, namun keterampilan teknis dan ketelitian dalam perhitungan masih perlu ditingkatkan. Kesalahan proses sering muncul akibat kurang kepercayaan diri dalam siswa serta kurangnya latihan yang melibatkan angka kompleks. Selain memperkuat pemahaman prosedural dengan memberikan latihan, guru juga berperan dalam memberikan *scaffolding* yang dapat mendorong siswa untuk mengembangkan kesadaran terhadap proses berpikirnya.

Selain itu, hasil wawancara memperkuat pentingnya penerapan strategi pemecahan masalah yang sistematis dalam menyelesaikan soal bangun ruang sisi lengkung. Siswa yang mampu mengidentifikasi informasi penting, menyusun langkah penyelesaian secara runtut, serta melakukan pemeriksaan ulang terhadap hasil perhitungan cenderung berhasil menyelesaikan permasalahan kontekstual dengan tepat. Strategi tersebut mencerminkan peran kemampuan metakognitif, yaitu kemampuan siswa dalam memantau dan mengevaluasi proses berpikirnya sendiri. Oleh karena itu, pengintegrasian keterampilan metakognitif dalam proses pembelajaran menjadi sangat penting.

Sementara itu, siswa dengan kemampuan tinggi menunjukkan bahwa melalui latihan yang berkesinambungan, pembelajaran kontekstual yang sesuai, serta pemahaman hubungan antar konsep, siswa mampu menyelesaikan permasalahan bangun ruang sisi lengkung secara efektif. Kemampuan pemodelan matematis dan pengalaman dalam mengerjakan soal kontekstual turut mendukung keberhasilan siswa dalam menyelesaikan masalah matematika yang bersifat kompleks. Proses ini mencerminkan pergeseran cara berpikir siswa dari sekadar mengikuti prosedur menuju pemahaman konseptual, sejalan dengan pendekatan reflektif yang menekankan pemanfaatan pengetahuan dan pengalaman siswa dalam penyelesaian masalah.

PENUTUP

Hasil penelitian ini menegaskan bahwa kesalahan siswa tidak hanya pada proses perhitungan, tetapi juga terkait keterbatasan siswa dalam memahami soal, memodelkan masalah, dan menerapkan strategi penyelesaian yang sesuai. Kondisi ini menunjukkan bahwa kesulitan siswa dalam menyelesaikan soal bangun ruang sisi lengkung perlu diatasi melalui pembiasaan siswa untuk membaca secara teliti, sehingga siswa mampu memperoleh informasi penting pada soal. Guru dapat memanfaatkan informasi mengenai pola kesalahan yang sering terjadi pada siswa untuk menyusun strategi pembelajaran yang lebih terarah seperti memberikan bimbingan secara bertahap. Dengan demikian, tindakan yang tepat akan mampu membantu siswa mengurangi kesalahan sekaligus dapat meningkatkan kemampuan mereka dalam memahami dan menyelesaikan soal bangun ruang sisi lengkung. Temuan penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi teoritis dan praktis dalam pembelajaran matematika, khususnya dalam membantu guru memetakan sumber kesulitan siswa, mengembangkan asesmen diagnostik, serta menyusun strategi pembelajaran yang lebih terstruktur dan sesuai dengan karakteristik kemampuan siswa.

REFERENSI

- Adilah, N., & Sari, N. H. M. (2025). Analisis Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Bangun Ruang Sisi Lengkung Menggunakan Prosedur Newman. *Circle: Jurnal Pendidikan Matematika*, 5(1), 61-76.
- Delfita, O., Roza, Y., & Maimunah, M. 2019. Analisis Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Masalah Kontekstual Berdasarkan Newman's Error Analysis (NEA). *Media Pendidikan Matematika*, 7(1), 1- 10.
- Dewi, P. K. (2020). Analisis Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi pada Materi Limit Fungsi Aljabar. *Jurnal Pendidikan: Riset dan Konseptual*, 4(4), 523-535.
- Juniantari, M., Degeng, I. N. S., Ulfa, S., & Nakaya, A. (2025). Mobile seamless inquiry media: effective strategies for enhancing students' conceptual mathematics learning outcomes in the digital era. *Образование и наука*, 27(5), 68-90.

- McKim, C. (2023). Meaningful member-checking: A Structured Approach To Member-Checking. *American Journal of Qualitative Research*, 7(2), 41-52.
- Mertasari, N. M. S., Sastri, N. L. P. P., & Pascima, I. B. N. (2023). Performance Assessment: Improving Metacognitive Ability in Mathematics Learning. *Journal of Education and e-Learning Research*, 10(4), 837-844.
- Oktaviana, D. (2017). Analisis Tipe Kesalahan Berdasarkan Teori Newman Dalam Menyelesaikan Soal Cerita Pada Mata Kuliah Matematika Diskrit. *Edu Sains: Jurnal Pendidikan Sains dan Matematika*, 5(2), 22-32.
- Parwati, N., & Suharta, I. (2020). Effectiveness Of The Implementation Of Cognitive Conflict Strategy Assisted By E-Service Learning To Reduce Students' Mathematical Misconceptions. *International Journal of Emerging Technologies in Learning (ijET)*, 15(11), 102-118.
- Pratiwi, K. A. M. (2024). Efektivitas Pembelajaran Berdiferensiasi Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Siswa. *Jurnal Santiaji Pendidikan (JSP)*, 14(2), 194-206.
- Pratiwi, K. A. M., Suharta, I. G. P., & Suparta, I. N. (2024). Interactive Learning Media Oriented Problem-Based Learning To Improve Students Mathematical Problem Solving Skills. *Thinking Skills and Creativity Journal*, 7(1), 21-29.
- Rahim, A. (2022). Kesalahan Siswa Dalam Menyelesaikan Soalmateri Bangun Ruang Sisi Lengkung. *Tolis Ilmiah: Jurnal Penelitian*, 4(1).
- Rambe, A. Y. F., & Afri, L. D. (2020). Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Materi Barisan Dan Deret. *AXIOM: Jurnal Pendidikan Dan Matematika*, 9(2), 175-187.
- Silalahi, R. Y., & Dewi, P. K. (2023). Analisis Kesalahan Siswa SD Dalam Menyelesaikan Soal HOTS Matematika Berdasarkan Teori Newman. *Jurnal Pendidikan Matematika Undiksha*, 14(1), 12-17.
- Subekti, F. E., & Sari, D. P. (2021, February). Errors In Solving Math Problems Based On Newman Type. In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 1778, No. 1, p. 012004). IOP Publishing.
- Wea, F. F., & Saputro, M. (2024). Analisis Kesalahan Siswa dalam Memecahkan Masalah Bangun Ruang Sisi Datar Berdasarkan Taksonomi Solo. *Imajiner: Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika*, 6(2), 49-58.