

ANALISIS KESALAHAN SISWA DALAM MENYELESAIKAN SOAL VOLUME DAN LUAS PERMUKAAN BANGUN RUANG MENGGUNAKAN TEORI NEWMAN

Rifki Aidil Fikri¹, Gavrila N Panjaitan², Naomi Panggabean³, Yulita Leona Sianturi⁴,
KMA. Muhammad Amin Fauzi⁵
^{1,2,3,4,5}Universitas Negeri Medan

¹rifikifiki663@gmail.com, ²gavrillapanjaitan@gmail.com,
³naomipanggabean40@gmail.com, ⁴yulitaleona6.4233311019@mhs.unimed.ac.id,
⁵aminunimed29@gmail.com

ABSTRACT

This research aims to analyze students' errors in solving volume and surface area problems using Newman Theory. This research used a descriptive qualitative method which was carried out at SMP Negeri 38 Medan with research subjects of 26 class IX students. Data collection techniques are carried out through written tests, interviews and documentation. The research instrument is in the form of 4 questions regarding the volume and surface area of spatial figures. Data analysis was carried out based on Newman's five stages, namely reading, understanding the problem (comprehension), transformation, process skills and writing the final answer (encoding). The research results showed that the most dominant errors made by students were process skill errors with a percentage of 44.2%. Furthermore, errors in writing the final answer (encoding) were 35.5%, transformation errors were 19.2%, and errors in understanding the problem (comprehension) were 14.4%. Meanwhile, at the reading stage, no errors were found with a percentage of 0%. Based on the results of the interview, it was discovered that students still had difficulty carrying out calculations, determining the correct formula, and writing the final answer completely. Therefore, learning is needed that places more emphasis on understanding concepts and accuracy in solving mathematics problems.

Keywords: Error Analysis, Newman's Theory, Geometry, Volume, Surface area

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal volume dan luas permukaan bangun ruang menggunakan Teori Newman. Penelitian ini menggunakan metode kualitatif deskriptif yang dilaksanakan di SMP Negeri 38 Medan dengan subjek penelitian sebanyak 26 siswa kelas IX. Teknik pengumpulan data dilakukan melalui tes tertulis, wawancara, dan dokumentasi. Instrumen penelitian berupa 4 soal uraian mengenai materi volume dan luas permukaan bangun ruang. Analisis data dilakukan berdasarkan lima tahapan Newman, yaitu membaca (reading), memahami masalah (comprehension), transformasi (transformation), keterampilan proses (process skill), dan penulisan jawaban akhir (encoding). Hasil penelitian menunjukkan bahwa kesalahan yang paling dominan dilakukan siswa adalah kesalahan keterampilan proses (process skill) dengan persentase sebesar 44,2%. Selanjutnya, kesalahan penulisan jawaban akhir (encoding) sebesar 35,5%, kesalahan transformasi (transformation)

sebesar 19,2%, dan kesalahan memahami masalah (comprehension) sebesar 14,4%. Sementara itu, pada tahap membaca (reading) tidak ditemukan kesalahan dengan persentase 0%. Berdasarkan hasil wawancara diketahui bahwa siswa masih mengalami kesulitan dalam melakukan perhitungan, menentukan rumus yang tepat, dan menuliskan jawaban akhir secara lengkap. Oleh karena itu, diperlukan pembelajaran yang lebih menekankan pada pemahaman konsep dan ketelitian dalam menyelesaikan soal matematika.

Kata Kunci: Analisis Kesalahan, Teori Newman, Bangun Ruang, Volume, Luas Permukaan

A. Pendahuluan

Matematika merupakan salah satu mata pelajaran penting dalam pendidikan karena berperan dalam mengembangkan kemampuan berpikir logis, analitis, sistematis, kritis, dan kreatif pada siswa. Selain itu, matematika juga menjadi dasar dalam perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi serta membantu siswa menyelesaikan berbagai permasalahan dalam kehidupan sehari-hari. Oleh sebab itu, pembelajaran matematika di sekolah diharapkan mampu melatih siswa memahami konsep, memecahkan masalah, dan menerapkan pengetahuan matematika secara tepat (Febriyanti & Nurjaman, 2023).

Namun, pada kenyataannya matematika masih dianggap sebagai mata pelajaran yang sulit dan menakutkan bagi sebagian siswa. Kesulitan tersebut menyebabkan

siswa sering melakukan kesalahan dalam memahami simbol, menggunakan rumus, maupun melakukan perhitungan. Kondisi ini juga ditemukan pada siswa kelas IX SMPN 38 Medan yang masih mengalami kesulitan dalam menyelesaikan soal-soal bangun ruang, khususnya pada materi volume dan luas permukaan (Ismiasih, 2023).

Materi bangun ruang merupakan salah satu materi yang membutuhkan pemahaman konsep dan kemampuan visualisasi yang baik. Berdasarkan hasil observasi awal di SMPN 38 Medan, siswa sering mengalami kesulitan dalam menentukan rumus yang tepat, mengubah soal ke bentuk matematika, serta menyelesaikan prosedur perhitungan dengan benar. Menurut Budiyono dalam Makalunsenge, Tumulun, dan Wenas (2023), soal cerita pada materi

bangun ruang termasuk soal yang cukup sulit karena memerlukan kemampuan penalaran yang tinggi.

Kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal matematika perlu dianalisis karena dapat menunjukkan tingkat pemahaman siswa terhadap konsep yang dipelajari. Analisis kesalahan penting dilakukan agar guru dapat mengetahui jenis dan letak kesalahan yang dilakukan siswa sehingga dapat menentukan strategi pembelajaran yang lebih tepat. Safitri, Sugiarti, dan Utama (2019) menyatakan bahwa analisis kesalahan dapat membantu guru memberikan perbaikan pembelajaran agar kesalahan yang sama tidak terulang kembali.

Penelitian ini menggunakan Teori Newman atau Newman's Error Analysis (NEA) untuk menganalisis kesalahan siswa. Menurut Ismiasih (2023), Teori Newman digunakan untuk mengetahui tahapan kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal matematika. Tahapan tersebut meliputi kesalahan membaca, memahami masalah, transformasi, keterampilan proses, dan penulisan jawaban akhir. Teori ini dipilih karena dapat membantu mengidentifikasi

letak kesalahan siswa secara sistematis dan terstruktur.

Beberapa penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa kesalahan siswa berdasarkan Teori Newman masih banyak ditemukan pada pembelajaran matematika di SMP. Upu, Taneo, dan Daniel (2022) menemukan bahwa kesalahan memahami menjadi kesalahan yang paling dominan. Selain itu, Makalunsenge, Tumalun, dan Wenas (2023) menyatakan bahwa kesalahan keterampilan proses dan penulisan jawaban akhir juga sering terjadi pada materi bangun ruang. Oleh karena itu, penelitian mengenai analisis kesalahan siswa kelas IX SMPN 38 Medan pada materi volume dan luas permukaan bangun ruang berdasarkan Teori Newman penting dilakukan agar dapat menjadi bahan evaluasi dalam meningkatkan kualitas pembelajaran matematika.

B. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode penelitian kualitatif deskriptif. Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan dan menganalisis kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal volume dan luas permukaan bangun ruang

berdasarkan teori Newman. Analisis kesalahan dilakukan berdasarkan lima tahapan Newman, yaitu membaca (reading), memahami masalah (comprehension), transformasi (transformation), keterampilan proses (process skill), dan penulisan jawaban akhir (encoding).

Penelitian dilaksanakan di SMP Negeri 38 Medan pada siswa kelas VIII dengan jumlah subjek penelitian sebanyak 26 siswa. Objek penelitian dalam penelitian ini adalah kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal volume dan luas permukaan bangun ruang. Bahan dan alat yang digunakan berupa tes tertulis, pedoman wawancara, alat tulis, dan dokumentasi hasil jawaban siswa. Instrumen tes terdiri atas 4 soal uraian mengenai materi kubus, balok, prisma, dan tabung.

Teknik pengumpulan data dilakukan melalui tes tertulis, wawancara, dan dokumentasi. Tes tertulis digunakan untuk mengetahui jenis kesalahan siswa berdasarkan tahapan Newman. Selanjutnya, beberapa siswa dipilih untuk diwawancarai guna mengetahui penyebab kesalahan yang dilakukan siswa dalam menyelesaikan soal.

Dokumentasi berupa lembar jawaban siswa digunakan sebagai data pendukung penelitian.

Teknik analisis data dilakukan melalui tahap reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan. Data yang diperoleh dianalisis berdasarkan teori Newman untuk mengetahui jenis kesalahan yang paling dominan dilakukan siswa dalam menyelesaikan soal volume dan luas permukaan bangun ruang. Penelitian ini mengacu pada teori M. A. Newman (1977) dan pendapat Sugiyono (2021) mengenai penelitian kualitatif deskriptif.

C. Hasil Penelitian dan Pembahasan

Penelitian ini dilakukan pada siswa kelas IX yang berjumlah 26 orang. Pemilihan subjek penelitian dilakukan dengan mempertimbangkan kemampuan siswa yang beragam. Berdasarkan hasil tes yang diberikan, sebagian besar siswa masih mengalami kesalahan dalam menyelesaikan soal volume dan luas permukaan bangun ruang. Analisis kesalahan dilakukan menggunakan tahapan Newman yang meliputi kesalahan transformasi, keterampilan proses, dan penulisan jawaban akhir.

Dari seluruh hasil jawaban siswa terlihat bahwa tidak ditemukan kesalahan pada tahap memahami masalah. Hal ini menunjukkan bahwa siswa sudah mampu memahami informasi yang diketahui dan ditanyakan pada soal. Akan tetapi, siswa masih banyak mengalami kesalahan pada tahap keterampilan proses, terutama saat melakukan perhitungan dan penggunaan rumus bangun ruang.

Tabel 1. Kesalahan Siswa Berdasarkan Tahapan Newman

NO	Nama	S1	S2	S3	S4
1.	AN	I	G	G,H	H
2.	AR	H	E,G	F,G	G
3.	AZ	I	F,G	E,G	G,H
4.	BN	I	I	H	G
5.	CA	G	G	F,G	H
6.	CR	H	G	E,H	G
7.	DA	E	E,F, G,H	F,G, H	G,H
8.	DF	I	E,G	G	G
9.	EA	H	E,F	F	H
10.	EL	I	I	I	G
11.	FA	G	H	H	G
12.	FR	E	F,G, H	G,H	E,F, G
13.	GS	H	I	F,H	H
14.	HA	I	F	H	G,H
15.	IR	I	H	G,H	I
16.	JA	E	I	H	H
17.	KA	H	F,G, H	G	H
18.	KR	I	H	F	E,G
19.	LA	H	E,F, G	E,F, G,H	G,H
20.	MA	H	G,H	E,G, H	F,G, H
21.	MR	E	I	F,H	G

22.	NA	I	I	G,H	H
23.	NR	H	F,G, H	F,G	E,F, G
24.	PA	I	I	I	I
25.	RA	I	E,G, H	F	G
26.	SA	G,H	G,H	F,G, H	E,F, G,H

Keterangan :

D = Membaca soal

E = Memahami masalah

F = Transformasi (*transformation*)

G = Keterampilan proses

H = Penulisan jawaban akhir

I = Menjawab benar

Persentase dari setiap jenis kesalahan dihitung berdasarkan jumlah kesalahan yang dilakukan siswa pada masing-masing tahapan Newman. Hasil perhitungan persentase kesalahan tersebut disajikan pada Tabel 2 berikut.

Tabel 2. Persentase Jenis Kesalahan Siswa

Jenis Kesalahan	S 1	S 2	S 3	S 4	Jumlah (Presentase)
Membaca	0	0	0	0	0(0%)
Memahami masalah	4	5	3	3	15(14,4%)
Transformasi proses	0	7	9	4	20(19,2%)
Keterampilan proses	5	12	14	15	46(44,2%)
Penulisan Jawaban Akhir	8	7	11	11	37(35,5%)

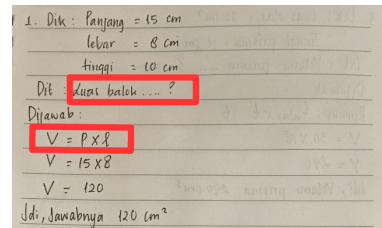
Berdasarkan hasil tes tertulis dan wawancara yang dilakukan terhadap beberapa siswa kelas IX,

diketahui bahwa siswa masih melakukan berbagai kesalahan dalam menyelesaikan soal volume dan luas permukaan bangun ruang. Kesalahan tersebut dianalisis berdasarkan tahapan Newman yang meliputi membaca (*reading*), memahami masalah (*comprehension*), transformasi (*transformation*), keterampilan proses (*process skill*), dan penulisan jawaban akhir (*encoding*). Berikut penjelasan dari masing-masing jenis kesalahan yang ditemukan.

1. Tahap Membaca (*Reading*)

Kesalahan membaca terjadi ketika siswa salah membaca simbol, satuan, maupun informasi yang terdapat pada soal. Berdasarkan hasil tes dan wawancara yang dilakukan, siswa tidak mengalami kesalahan membaca pada soal yang diberikan. Sebagian besar siswa mampu membaca soal dengan baik serta memahami simbol dan satuan yang terdapat pada soal volume dan luas permukaan bangun ruang.

2. Tahap Memahami Masalah (*Comprehension*)



Gambar 1. Kesalahan Siswa pada Tahap Pemahaman

Siswa tidak memahami apa yang diminta pada soal. Soal meminta volume balok, tetapi siswa menganggap yang dicari adalah luas. Akibatnya, siswa hanya menggunakan panjang dan lebar tanpa memasukkan tinggi balok. Kesalahan ini termasuk kesalahan memahami masalah karena siswa gagal memahami informasi dan tujuan soal dengan benar sebelum menyelesaikan perhitungan. Berdasarkan hasil tes dan wawancara pada soal nomor 2, siswa AR mampu menuliskan informasi yang diketahui, tetapi masih ada bagian yang kurang lengkap dan belum sesuai dengan pertanyaan pada soal. Siswa juga terlihat kurang memahami apa yang sebenarnya diminta sehingga langkah penyelesaiannya menjadi kurang tepat.

3. Tahap Transformasi (*Transformation*)

2. Dik: $r = 7 \text{ cm}$
 $t = 20 \text{ cm}$
 $\pi = \frac{22}{7}$
Dit: Volume tabung...?
Jawab:
Rumus: $V = 2\pi r t$
 $V = 2 \times \frac{22}{7} \times 7 \times 20$
 $V = 44 \times 20$
 $V = 880$
Jadi, Volume tabung 880 cm^3

**Gambar 2. Kesalahan Siswa pada
Tahap Transformasi**

Kesalahan transformasi terjadi ketika siswa salah memilih rumus atau tidak mampu mengubah soal cerita menjadi bentuk matematika yang benar. Siswa sudah memahami bahwa yang dicari adalah volume tabung dan mengetahui data yang diperlukan, namun siswa salah mengubah soal ke bentuk matematika karena menggunakan rumus yang tidak sesuai. Rumus $V=2\pi r t$ merupakan rumus luas selimut tabung, bukan volume tabung. Berdasarkan hasil tes tertulis dan wawancara pada soal nomor 3, siswa RI mengalami kesalahan dalam menentukan rumus yang digunakan. Siswa langsung melakukan perhitungan tanpa menuliskan rumus volume atau luas permukaan yang sesuai. Dari hasil wawancara diketahui bahwa siswa masih bingung membedakan penggunaan rumus pada bangun ruang tertentu. Kesalahan ini termasuk kesalahan transformasi karena siswa gagal

memilih atau membentuk model matematika yang tepat dari soal..

4. Tahap Keterampilan Proses (Process Skill)

Nama: Tifany Yuna
3. Dik: Luas alas = 30 cm^2
Tinggi prisma = 18 cm
Dit: Volume prisma...?
Jawab:
Rumus: $V = \text{Luas} \times t$
 $V = 30 \times 18$
 $V = 240$
Jadi, Volume prisma 240 cm^3

**Gambar 3. Kesalahan Siswa pada
Tahap Keterampilan Proses**

Kesalahan keterampilan proses merupakan kesalahan yang paling banyak ditemukan dalam penelitian ini. Kesalahan terjadi ketika siswa salah dalam melakukan operasi hitung atau langkah penyelesaian soal. Berdasarkan jawaban yang diberikan, siswa sebenarnya sudah mampu memahami soal dan menggunakan rumus yang tepat untuk menentukan volume bangun ruang. Namun, kesalahan terjadi pada proses perhitungan. Siswa menuliskan operasi perkalian 30×18 , tetapi hasil yang diperoleh adalah 240, padahal hasil yang benar adalah 540. Berdasarkan hasil tes dan wawancara pada soal nomor 4, siswa TY melakukan kesalahan saat proses perhitungan karena kurang teliti dalam melakukan operasi perkalian dan penjumlahan. Walaupun rumus yang digunakan sudah benar, hasil

akhirnya masih salah akibat kesalahan perhitungan. Oleh karena itu, kesalahan yang dilakukan siswa termasuk ke dalam kesalahan keterampilan proses (*process skill error*), yaitu kesalahan yang terjadi pada tahap melakukan prosedur atau perhitungan matematika.

5. Tahap Penulisan Jawaban Akhir (*Encoding*)

4. Dik : Rusuk kubus : 12 cm
Dit : Volume kubus
Dijawab :
Rumus : $V = s^3$
 $V = 12^3$
 $V = 12 \times 12 \times 12$
 $V = 1728$
Jadi, Volume kubus adalah : 172 cm³

Gambar 4. Kesalahan Siswa pada Tahap Encoding

Kesalahan penulisan jawaban akhir terjadi ketika siswa tidak menuliskan kesimpulan atau jawaban akhir secara tepat. Pada jawaban siswa 4, terlihat bahwa siswa sudah memahami soal, memilih rumus yang sesuai, serta melakukan proses perhitungan dengan benar. Hasil perhitungan yang diperoleh adalah 1728 cm³. Namun, ketika menuliskan jawaban akhir, siswa justru menulis 172 cm³. Berdasarkan hasil tes tertulis dan wawancara pada soal nomor 1, siswa MX tidak menuliskan satuan pada hasil akhir dan juga tidak membuat kesimpulan sesuai

pertanyaan pada soal. Pada beberapa jawaban lainnya, siswa hanya menuliskan hasil perhitungan tanpa memberikan jawaban akhir yang lengkap. Dengan demikian, kesalahan yang dilakukan termasuk kesalahan penulisan jawaban akhir (*encoding error*), karena jawaban yang dituliskan tidak sesuai dengan hasil perhitungan yang sebenarnya.

Berdasarkan hasil penelitian tersebut, dapat diketahui bahwa kesalahan yang paling dominan dilakukan siswa adalah kesalahan keterampilan proses (*process skill*) dengan persentase sebesar 44,2%. Selanjutnya, kesalahan penulisan jawaban akhir (*encoding*) memperoleh persentase sebesar 35,5%, kesalahan transformasi (*transformation*) sebesar 19,2%, dan kesalahan memahami masalah (*comprehension*) sebesar 14,4%. Sementara itu, pada tahap membaca (*reading*) tidak ditemukan kesalahan dengan persentase 0%. Hal ini menunjukkan bahwa siswa masih mengalami kesulitan terutama dalam proses perhitungan dan penyelesaian langkah-langkah soal volume dan luas permukaan bangun ruang secara tepat.

D. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan pada siswa kelas IX SMP Negeri 38 Medan mengenai analisis kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal volume dan luas permukaan bangun ruang menggunakan Teori Newman, dapat disimpulkan bahwa siswa masih mengalami berbagai jenis kesalahan pada proses penyelesaian soal matematika. Kesalahan tersebut meliputi kesalahan memahami masalah (*comprehension*), kesalahan transformasi (*transformation*), kesalahan keterampilan proses (*process skill*), dan kesalahan penulisan jawaban akhir (*encoding*). Sementara itu, pada tahap membaca (*reading*) tidak ditemukan kesalahan.

Kesalahan yang paling dominan dilakukan siswa adalah kesalahan keterampilan proses (*process skill*) dengan persentase sebesar 44,2%. Kesalahan ini terjadi karena siswa kurang teliti dalam melakukan operasi hitung dan langkah penyelesaian soal. Selanjutnya, kesalahan penulisan jawaban akhir (*encoding*) memperoleh persentase sebesar 35,5%, kesalahan transformasi (*transformation*) sebesar 19,2%, dan

kesalahan memahami masalah (*comprehension*) sebesar 14,4%.

Berdasarkan hasil wawancara diketahui bahwa sebagian besar siswa sudah memahami maksud soal, namun masih mengalami kesulitan dalam menentukan rumus yang tepat, melakukan perhitungan secara teliti, dan menuliskan jawaban akhir sesuai pertanyaan pada soal. Oleh karena itu, guru diharapkan dapat memberikan latihan yang lebih bervariasi serta membiasakan siswa untuk menuliskan langkah penyelesaian secara lengkap agar kesalahan yang sama tidak terus terulang dalam pembelajaran matematika.

DAFTAR PUSTAKA

- Anisa, U. I., Suanto, E., Yuanita, P., & Maimunah. (2023). Analisis kesalahan siswa pada pembelajaran matematika berdasarkan teori Newman dalam menyelesaikan soal SPLDV. *Jurnal Paedagogy*, 10(1), 250–258. <https://doi.org/10.33394/jp.v10i1.6496>
- Febryana, E., Sudiana, R., & Pamungkas, A. S. (2023). Analisis kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal HOTS berdasarkan prosedur Newman. *Supremum Journal of Mathematics Education*.

- <https://doi.org/10.35706/sjme.v7i2.6586>
- Ismiasih, N. (2023). Analisis kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal cerita matematika melalui tahap Newman. *Primatika: Jurnal Pendidikan Matematika*, 12(2), 109–116.
<https://doi.org/10.30872/primatika.v12i2.2698>
- Makalunsenge, K. I. P., Tumulun, J., & Wenas, R. (2023). Analisis kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal cerita materi bangun ruang sisi datar menurut prosedur Newman. *Dharmas Education Journal*, 4(2), 691–697.
<https://doi.org/10.56667/dejournal.v4i2.1129>
- Siregar, N. F. (2019). Analisis kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal matematika. *Logaritma: Jurnal Ilmu-ilmu Pendidikan dan Sains*, 7(1), 1–14.
<https://doi.org/10.24952/logaritma.v7i01.1897>
- Sunardiningsih, G. W., Hariyani, S., & Fayeldi, T. (2019). Analisis kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal matematika berdasarkan analisis Newman. *RAINSTEK: Jurnal Terapan Sains & Teknologi*, 1(2), 41–45.
<https://doi.org/10.21067/jtst.v1i2.3447>
- Upu, A., Taneo, P. N. L., & Daniel, F. (2022). Analisis kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal cerita berdasarkan tahapan Newman dan upaya pemberian scaffolding. *Edumatica: Jurnal Pendidikan Matematika*, 12(1), 52–62.
<https://doi.org/10.22437/edumatica.v12i01.16593>
- Zulkarnain, I., & Budiman, H. (2019). Pengaruh pemahaman konsep terhadap kemampuan pemecahan masalah matematika. *Research and Development Journal of Education*, 6(1), 18–27.
<https://doi.org/10.30998/rdje.v6i1.4093>