



# Analisis Kesalahan Siswa SD dalam Menyelesaikan Soal HOTS Matematika Berdasarkan Teori Newman

R. Y. Silalahi<sup>1\*</sup>, P. K. Dewi<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Jurusan Matematika, Universitas Pendidikan Ganesha, Singaraja

## ARTICLE INFO

### Article history:

Received March 11, 2023

Accepted April 14, 2023

Available online April 30, 2023

### Kata Kunci:

Analisis kesalahan, teori Newman, soal HOTS

### Keywords:

error analysis, Newman's Theory, HOTS's problem



This is an open access article under the [CC BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) license.

Copyright © 2023 by Author. Published by Universitas Pendidikan Ganesha.

## ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan menganalisis kesalahan siswa finalis Gema Lomba Matematika (GLM) Universitas Pendidikan Ganesha Tahun 2023 tingkat sekolah dasar berdasarkan teori Newman. Soal yang digunakan pada GLM merupakan soal tipe *higher order thinking skills* (HOTS). Subyek penelitian dipilih menggunakan teknik *purposive sampling*, yaitu 2 dari siswa nilai tertinggi, 2 siswa dengan nilai menengah, serta 2 siswa dengan nilai terendah. Data kesalahan siswa dianalisis secara deskriptif kualitatif dengan menggunakan metode triangulasi. Hasil analisis menunjukkan bahwa siswa paling banyak melakukan kesalahan proses (40%). Selain itu siswa juga melakukan kesalahan pemahaman (37%) dan kesalahan transformasi (23%). Secara umum penyebab siswa melakukan kesalahan karena kurangnya kemampuan pemahaman siswa terhadap konsep yang berkaitan dengan soal. Berdasarkan hasil wawancara diketahui bahwa faktor penyebab kesalahan siswa yaitu kurangnya pemahaman konsep terkait dengan soal, ketidakmampuan merancang strategi dalam menjawab soal tipe HOTS, dan kepanikan siswa dalam mengikuti lomba.

## ABSTRACT

*This study uses Newman's theory to analyze the errors made by the Gema Lomba Matematika (GLM) elementary finalist students at the Ganesha University of Education in 2023. The questions used in the GLM are questions of higher-order thinking skills (HOTS). The research subjects were selected using a purposive sampling technique, two students with the highest scores, two with medium scores, and two with the lowest scores. Data on student errors were analyzed descriptively and qualitatively using the triangulation method. The analysis shows that the students make the most process errors (40%). In addition, students also have comprehension errors (37%) and transformations errors (23%). In general, students make mistakes because they do not understand the concepts related to the problems. Based on the results of the interviews, it is known that the factors that cause students to make mistakes are students not understanding the concepts involved in the problem, students not being able to design strategies for answering HOTS questions, and students panicking in participating in competitions.*

## 1. PENDAHULUAN

Matematika merupakan salah satu disiplin ilmu yang diajarkan mulai dari jenjang sekolah dasar hingga perguruan tinggi. Matematika memiliki keterkaitan dengan ilmu pengetahuan yang lainnya dan berperan penting dalam perkembangan teknologi. Matematika perlu diberikan sejak pendidikan Sekolah Dasar (SD) agar siswa memiliki pondasi keterampilan menelaah, terstruktur, responsif, inventif serta kolaboratif yang baik (Daswarman, Alyusfitri, 2017). Salah satu cara untuk mengembangkan keterampilan menelaah, terstruktur, responsif, inventif serta kolaboratif tersebut dapat berupa partisipasi melalui sebuah kegiatan lomba atau olimpiade. Siswa di berikan kesempatan untuk mengikuti berbagai kegiatan kompetisi di tingkat lokal, nasional dan internasional.

Gema Lomba Matematika (GLM) merupakan sebuah kompetisi matematika jenjang pendidikan dasar dan menengah tingkat nasional yang diselenggarakan setiap tahun oleh Himpunan Mahasiswa Jurusan Matematika Universitas Pendidikan Ganesha.

Sebaran Materi GLM jenjang SD tahun 2023 terdiri dari teori bilangan, aritmatika sosial, geometri, kombinatorika, peluang, kapita selekta, data dan pengukuran. Soal yang muncul dalam olimpiade

\*Corresponding author

E-mail addresses: [rsilalahi@undiksha.ac.id](mailto:rsilalahi@undiksha.ac.id)

matematika merupakan soal bertipe *higher order thinking skills* (HOTS) (Ambarwati, Meganingtya, & Susilo, 2020). Dalam mengerjakan soal yang bertipe HOTS, siswa diharapkan memiliki kemampuan untuk berpikir kritis, bernalar, serta berpikir kreatif (Dewi, Mahayuti, Sariyasa, & Budayana, 2022).

Dalam membantu siswa menyelesaikan soal olimpiade atau soal HOTS, perlu diadakan pembinaan atau pendampingan yang dilaksanakan oleh guru atau pembina olimpiade. Selama proses membimbing, guru dapat memantau kemampuan siswa melalui tes hasil belajar yang diperoleh selama bimbingan yang kemudian hasilnya dapat menjadi informasi bagi guru untuk mengidentifikasi kesalahan siswa.

Kesalahan yang dilakukan siswa dapat disebabkan karena kurangnya kemampuan pemecahan masalah, yang membuat siswa kurang mahir dalam manipulasi dan dapat mengganggu kemampuan untuk membuat model matematika (Haryati, 2017). Untuk mengetahui jenis dan penyebab kesalahan yang dilakukan siswa saat menjawab soal-soal HOTS, kesalahan-kesalahan tersebut harus ditelaah secara menyeluruh.

Teori Newman adalah teori yang dapat digunakan untuk menganalisis kesalahan yang dilakukan oleh siswa saat memecahkan masalah (Delfita, dkk., 2019). Kesalahan berdasarkan teori Newman dibagi menjadi lima jenis kesalahan, yaitu kesalahan dalam membaca, kesalahan pemahaman, kesalahan transformasi, kesalahan keterampilan pemrosesan, kesalahan penulisan jawaban (Rohmah & Sutiarso, 2018).

## 2. METODE

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif kualitatif. Langkah-langkah analisis data deskriptif kualitatif terdiri dari tiga langkah yaitu reduksi data, penyajian data dan penarikan kesimpulan (Sugiyono, 2017). Reduksi data adalah proses pemilihan dan memahami data secara garis besar. Pada penyajian data diberikan informasi mengenai data secara singkat yang selanjutnya akan dilakukan tindakan sesuai kebutuhan data dan terakhir yaitu penarikan kesimpulan yang didukung oleh fakta-fakta yang konsisten dan valid. Penelitian ini berupaya untuk mendeskripsikan kesalahan-kesalahan yang dilakukan oleh finalis lomba matematika dalam memecahkan soal HOTS.

Subjek penelitian ini adalah 25 siswa yang lolos ke final kompetisi Gema Lomba Matematika Universitas Pendidikan Ganesha Tahun 2023 dan ditentukan dengan *purposive sampling*. Selain itu peneliti mengelompokkan finalis menjadi tiga kelompok yaitu tinggi, sedang dan rendah sesuai dengan hasil tes dan kemudian dipilih 2 siswa dari kelompok tinggi, 2 siswa dari kelompok sedang dan 2 siswa dari kelompok rendah.

Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini dengan melakukan tes dan wawancara. Tes berupa soal uraian yang berjumlah lima soal. Pengujian keakuratan dapat dilakukan dengan menggunakan *triangulation technique*.

**Tabel 1.** Indikator Kesalahan Newman

| No. | Jenis Kesalahan  | Indikator   |
|-----|--|---|
| 1   | Membaca ( <i>Reading errors</i> )                        | a. Membuat kesalahan ketika membaca data, informasi dari pertanyaan yang diberikan.   |
| 2.  | Memahami ( <i>Comprehension errors</i> )                 | a. Kurang memahami pertanyaan.<br>b. Tidak menangkap informasi dengan baik sehingga proses selanjutnya tidak dapat dilanjutkan.                 |
| 3   | Transformasi ( <i>Transformation errors</i> )            | a. Tidak mampu mengubah informasi menjadi model matematika.<br>b. Melakukan kesalahan dalam operasi aritmatika dalam memecahkan masalah         |
| 4   | Proses ( <i>Process skill errors</i> )                   | a. Melakukan kesalahan kalkulasi<br>b. Tidak melanjutkan proses<br>c. Melanjutkan proses kalkulasi namun salah karena adanya kekeliruan konsep. |
| 5   | Menuliskan penyelesaian akhir ( <i>Encoding errors</i> ) | a. Tidak mampu menulis penyelesaian akhir<br>b. Tidak mampu menentukan penyelesaian akhir sesuai konsep matematika<br>c. Terdapat kelalaian.    |

(Oktaviana, 2017)

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Menganalisis isi kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal HOTS penting dilakukan agar guru dapat merancang strategi pembelajaran guna meningkatkan kemampuan penalaran siswa yang lebih tinggi. Keterampilan berpikir tingkat tinggi mencakup kemampuan siswa dalam menganalisis, mengevaluasi, dan berpikir kreatif (Shalikhah, dkk, 2021; Rohim, D. C, 2019; Nursyifa, dkk, 2020). Kemampuan berpikir tingkat tinggi diperlukan untuk siswa berbakat di bidang matematika, khususnya siswa peserta olimpiade matematika untuk mengoptimalkan potensi yang dimilikinya (Makur, dkk, 2018). Soal-soal yang diberikan dalam olimpiade atau lomba matematika biasanya merupakan soal bertipe HOTS (Nurfaisa, S, 2020). Dalam menjawab soal tipe HOTS siswa dituntut untuk memiliki kemampuan berpikir metafora (Zahro, F. S., 2022). Nurjasia, dkk (2021) menjelaskan bahwa kemampuan berpikir metafora merupakan kemampuan siswa dalam menghubungkan konsep matematika dengan masalah kehidupan secara kontekstual.

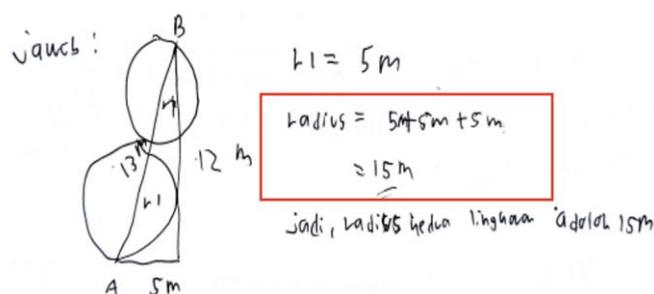
Guru pembina olimpiade harus mengetahui kesalahan yang dilakukan siswa dalam menjawab soal-soal HOTS secara umum dan faktor yang menyebabkannya. Dengan demikian guru pembina dapat mengurangi kesalahan siswanya saat menjawab pertanyaan olimpiade. GLM Universitas Pendidikan Ganesha merupakan ajang tahunan olimpiade matematika untuk siswa. Salah satu tingkat yang dilombakan adalah tingkat SD. Untuk tahun 2023, tes final GLM Universitas Pendidikan Ganesha tingkat SD terdiri atas 5 soal uraian bertipe HOTS. Berikut merupakan hasil analisis jawaban siswa finalis GLM Universitas Pendidikan Ganesha Tahun 2023 berdasarkan Teori Newman.

**Tabel 2.** Kesalahan siswa berdasarkan teori Newman

| Jenis Kesalahan             | Jumlah Siswa Melakukan Kesalahan di Butir Soal Nomor |   |   |   |   | Total Kesalahan | Persentase Kesalahan |
|-----------------------------|--|---|---|---|---|-----------------|----------------------|
|                             | 1  | 2 | 3 | 4 | 5 |                 |                      |
| R ( <i>Reading</i> )        | -  | - | - | - | - | 0               | 0%                   |
| C ( <i>Comprehension</i> )  | 1  | 1 | 1 | 2 | 6 | 11              | 37%                  |
| T ( <i>Transformation</i> ) | 5  | 1 | 1 | - | - | 7               | 23%                  |
| P ( <i>Process</i> )        | 3  | 3 | 2 | 4 | - | 12              | 40%                  |
| E ( <i>Ending</i> )         | -  | - | - | - | - | 0               | 0%                   |

Berdasarkan **Tabel 2**, ditemukan bahwa tidak terdapat kesalahan membaca dan kesalahan menuliskan penyelesaian akhir ini menyiratkan arti bahwa siswa mampu dalam membaca soal dengan baik. Proporsi siswa yang melakukan kesalahan dalam memahami soal yaitu 37%. Pada kesalahan keterampilan transformasi 23% dan kesalahan proses sebesar 40%.

Terdapat kesalahan dalam memahami soal, transformasi dan proses pada pertanyaan yang pertama. Kesalahan transformasi terlihat dari siswa S2 tidak mampu membuat model matematika yang benar dari masalah yang ditunjukkan **Gambar 1**.



**Gambar 1.** Kesalahan Soal 1

Model matematika juga dapat direpresentasikan melalui gambar atau geometris (Hwang, Chen, Dung, & Yang, 2007). Dari gambar yang di buat, siswa memberikan  $r_1$  namun tidak menyatakan apa arti dari  $r_1$ . Siswa juga membuat kesalahan proses yang dapat di lihat bahwa membuat kesalahan perhitungan sebab tidak mengetahui konsep radius (jari-jari) lingkaran. Kesalahan dalam memahami soal dapat dilihat dengan adanya siswa yang menuliskan diketahui dan ditanya dalam kalimat narasi serta tidak mengerjakan penyelesaian sama sekali. Kesalahan pemahaman merupakan kesalahan terbanyak kedua dalam penelitian ini. Hal ini berbeda dengan Mahmudah (2018) yang mengemukakan bahwa kesalahan dalam memahami adalah kesalahan yang paling banyak terjadi.

Pada soal nomor 2 siswa melakukan kesalahan dalam memahami soal, transformasi dan proses pada soal nomor 2. Kesalahan memahami soal terlihat dengan adanya siswa S4 yang tidak menyelesaikan

soal. Untuk Kesalahan transformasi soal no 2 dapat dilihat pada Gambar 2. Hal yang sama dapat disimpulkan dari hasil penelitian Hadi (2021) bahwa 50% subjek penelitian melakukan kesalahan transformasi.

$$\begin{aligned}
 a &= 403 \\
 \text{Ditanya: } &a^{1999} \cdot 3a^{-2000} \\
 &= a^{1999} \cdot 3a^{-2000} \\
 &= 403^{1999} \cdot (3 \times 403)^{-2000} \\
 &= 403^{1999} \cdot 1209^{-2000} \\
 &= 403^{1999} \cdot \frac{1}{1209^{2000}}
 \end{aligned}$$

Gambar 2. Kesalahan S2

Siswa S2 melakukan kesalahan dalam mengubah soal kedalam model matematika. Siswa melakukan kesalahan pada saat mensubstitusi nilai  $a = 403$ . Hal tersebut dikarenakan kurangnya pemahaman siswa dalam konsep basis dari bilangan berpangkat.

Gambar 3 dan Gambar 4 menunjukkan kesalahan proses pada soal nomor 2.

$$\begin{aligned}
 \text{Dik: } &a + b + c + 2d = 2024 \quad \dots ① \\
 &a + b + 2c + d = 2023 \quad \dots ② \\
 &a + 2b + c + d = 2022 \quad \dots ③ \\
 &2a + b + c + d = 2021 \quad \dots ④ \\
 \text{Dit: } &a^{1999} \cdot 3a^{-2000} = \dots \\
 \text{Jwb:} & \\
 &④ - ① = ② \\
 &2a - a = -6 \\
 &a = -6
 \end{aligned}$$

Gambar 3. Kesalahan S6

Siswa membuat kesalahan dalam melakukan perhitungan. Seharusnya  $(4) \times (2) - (1) \times 2$  menghasilkan  $2a - 2d = -6$ , sedangkan siswa menulis  $2a = -6$ .

Jadi, hasil dari  $a^{1999} \cdot 3a^{-2000}$  adalah  $403^{1999} \cdot 3(403^{-2000})$ .

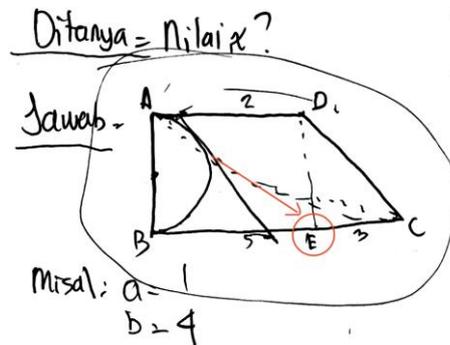
Gambar 4. Kesalahan S5

Siswa tidak melanjutkan prosedur untuk mendapatkan jawaban akhir. Siswa mendapatkan nilai  $a$  yang benar dan mensubstitusikannya. Namun, siswa S5 tidak melanjutkan prosedur perhitungan. Hal ini mengindikasikan siswa S5 tidak menguasai sifat-sifat operasi bilangan berpangkat.

Untuk pertanyaan nomor 3 terdapat kesalahan dalam memaknai soal, transformasi dan proses. Terdapat siswa S5 yang tidak mamahami pertanyaan yang sebenarnya ditanyakan pada soal no 3 sehingga tidak menjawab pertanyaan. Kesalahan proses dapat ditunjukkan pada Gambar 5.

Gambar 5. Kesalahan S5

Kesalahan siswa S5 yaitu melanjutkan proses namun tidak tepat karena adanya kesalahan konseptual yang seharusnya dapat diselesaikan dengan menggunakan Phythagoras. Kesalahan transformasi dilakukan siswa S1 sesuai Gambar 6. Dari soal yang ditanyakan kolam renang berbentuk trapesium siku-siku di titik A dan B dan dibuat kolam renang di dalamnya berbentuk setengah lingkaran dari A ke B menyinggung bagian sisi miring trapesium di titik E sedangkan pada jawaban siswa menggambarkan setengah lingkaran tidak menyinggung sisi miring di titik E.



Gambar 6. Kesalahan S1

Hanya terdapat dua kesalahan pada pertanyaan keempat 4 yaitu proses dan memaknai pertanyaan. Siswa tidak memahami pertanyaan yang diajukan hanya mampu menuliskan kembali apa yang tertera di pada soal.

Siswa melakukan kesalahan perhitungan dalam menentukan jumlah kepala keluarga berprofesi petani yang seharusnya 81. Sehingga peluang yang dihasilkan salah.

Gambar 7. Kesalahan S4

Siswa S3, S4, S5 yang tidak menjawab soal nomor 4. Enam siswa melakukan kesalahan dalam memahami soal. Siswa tidak mengerti apa yang ditanyakan. Siswa hanya mengalikan total poin  $x, y$  dan  $z$ .

Berdasarkan wawancara dengan siswa, faktor-faktor yang menyebabkan sulitnya siswa menyelesaikan soal HOTS dalam GLM Undiksha Tahun 2023 yaitu pemahaman konsep yang terkait, ketidakmampuan siswa menyusun strategi dalam menjawab soal-soal HOTS, serta kepanikan siswa dalam mengikuti lomba.

#### 4. SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian analisis teori Newman siswa paling banyak melakukan kesalahan proses (40%), disusul dengan kesalahan pemahaman (37%), dan kesalahan transformasi (23%). Secara umum dari siswa kelompok tinggi, sedang dan rendah dapat diketahui akar penyebab yaitu kurangnya kemampuan konseptual dan kecakapan menuliskan model matematika dari soal serta kepanikan siswa ketika menjawab soal-soal HOTS tersebut.

Dalam pelaksanaan pelatihan olimpiade, selain melatih siswa menyelesaikan soal-soal HOTS, guru hendaknya mengembangkan kemampuan keterampilan konseptual siswa. Hal ini penting untuk menumbuhkan kecakapan siswa dalam mengerjakan soal-soal HOTS.

## 5. DAFTAR PUSTAKA

- Ambarwati, L., Meganingtyas, D. E. W., & Susilo, W. F. 2020. Pengembangan Kompetensi Guru Matematika Melalui Pelatihan Pengembangan Soal-Soal Olimpiade Matematika Tingkat Sekolah Dasar. In *Prosiding Seminar Nasional Pengabdian Kepada Masyarakat* (Vol. 1, pp. SNPPM2020P-308).
- Daswarman, D., & Alyusfitri, R. 2017. Pengembangan Modul Luas dan Keliling Bangun Datar yang Valid dengan Pendekatan Kontekstual Berbasis Keunggulan Lokal di Sekolah Dasar. *Universitas Bung Hatta*, 3(2).
- 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., Mahayukti, G.A., Sariyasa, S. and Budayana, I.N.,2022. Pembinaan Olimpiade Matematika di SMP Negeri 2 Amlapura.
- Hadi, F. R. 2021. Kesulitan belajar siswa sekolah dasar dalam menyelesaikan soal hots matematika berdasarkan teori newman. *Muallimuna: Jurnal Madrasah Ibtidaiyah*, 6(2), 43-56.
- Hwang, W.-Y., Chen, N.-S., Dung, J.-j., & Yang, Y.-L. 2007. Multiple Representation Skills and Creativity Effects on Mathematical Problem Solving using a Multimedia Whiteboard System. *Educational Technology & Society*, Vol 10 No 2, pp. 191-212.
- Mahmudah, W. 2018. Analisis kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal matematika bertipe Hots berdasar Teori Newman. *Jurnal UJMC*, 4(1), 49-56.
- Makur, A. P., Prahmana, R. C. I., & Gunur, B. 2018. Kemampuan berpikir tingkat tinggi, peserta osk matematika tingkat sd, dan strategi think, talk, and write. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 12(2), 23-32.
- Nurjasia, N., Mahmud, N., & Aprisal, A. 2021. Metafora Kemampuan Berpikir Metafora Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Aljabar. *JTMT: Journal Tadris Matematika*, 2(2), 8-15.
- Nursyifa, H. S., Lidinillah, D. A. M., & Kosasih, E. 2020. Analisis Soal HOTS Materi Geometri dalam Buku Teks Matematika Kelas IV SD. *PEDADIDAKTIKA: Jurnal Ilmiah Pendidikan Guru Sekolah Dasar*, 7(4), 121-131.
- 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.
- Rohmah, M., & Sutiarmo, S. 2018. Analysis problem solving in mathematical using theory Newman. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 14(2), 671-681.
- Rohim, D. C. 2019. Strategi Penyusunan Soal Berbasis HOTS pada Pembelajaran Matematika SD. *Jurnal Riset Dan Konseptual*, 4(4), 436-446.
- Shalikhah, N. D., Purnanto, A. W., & Nugroho, I. 2021. Soal Higher Order Thinking Skills (HOTS) Matematika Pada Buku Tematik Terpadu Kurikulum 2013. *Norma*, 10(2).
- Sugiyono 2017. Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, kualitatif, Dan R&D. Bandung : Alfabeta.
- Zahro, F. S. 2022. *Analisis Kemampuan Berpikir Metafora Dalam Menyelesaikan Soal Higher Order Thinking Skills (HOTS) Materi Sistem Persamaan Linier Tiga Variabel Berdasarkan Gaya Kognitif Psikologis Kelas X Di SMA Nuris Jember* (Doctoral dissertation, UIN KH. Achmad Siddiq Jember).