



Analisis Hambatan dan Kesulitan Belajar Siswa Kelas X MAN 3 MEDAN dalam Materi Eksponen dan Logaritma

Kairuddin^{1*}, Fithrah Amalia Sirait², Devita Syahputri³, Dinda Rizky⁴, Nabila Nasution⁵,
Syela Fatiha⁶, Siti Aisyah Lubis⁷

¹⁻⁷ Pendidikan Matematika, Universitas Negeri Medan, Indonesia

*Penulsi Korespondensi: kairuddin@unimed.ac.id¹

Abstract. *Using Newman's Error Analysis (NEA) as a framework, this study will examine the many ways in which MAN 3 Medan students blunder while answering problems involving logarithms and exponentials. A total of thirty-one MIPA class X students served as subjects for this qualitative descriptive study. Essay tests, interviews with math instructors, and records of student work all contributed to the data set. Data analysis involves reducing, presenting, and making conclusions while triangulating sources to ensure the data is legitimate. According to the research, the two most common points of mistake are when people are trying to grasp the issue and when they are trying to convert it. This is because pupils have a hard time grasping the characteristics and fundamental ideas of logarithms and have a habit of rote memorization rather than critical thinking. Other factors that also affect include the lack of utilization of learning media and low student learning motivation. After being given discussion-based learning and interactive media, the post-test results showed an increase in comprehension and a decrease in conceptual errors. This research recommends that teachers should emphasize student-centered learning by strengthening basic concepts and implementing contextual problem-solving strategies.*

Keywords: *Exponent; Error Analysis; Logarithm; Newman Error Analysis; Problem Solving.*

Abstrak. Dengan menggunakan Newman's Error Analysis (NEA) sebagai kerangka kerja, penelitian ini akan mengkaji berbagai cara siswa MAN 3 Medan melakukan kesalahan saat menjawab soal-soal yang melibatkan logaritma dan eksponensial. Sebanyak tiga puluh satu siswa kelas X MIPA menjadi subjek penelitian deskriptif kualitatif ini. Tes esai, wawancara dengan instruktur matematika, dan catatan pekerjaan siswa semuanya berkontribusi pada kumpulan data. Analisis data melibatkan reduksi, penyajian, dan pengambilan kesimpulan sambil melakukan triangulasi sumber untuk memastikan keabsahan data. Menurut penelitian, dua titik kesalahan yang paling umum adalah ketika orang mencoba memahami soal dan ketika mereka mencoba mengonversinya. Hal ini karena siswa kesulitan memahami karakteristik dan ide dasar logaritma dan memiliki kebiasaan menghafal daripada berpikir kritis. Faktor lain yang turut memengaruhi antara lain kurangnya pemanfaatan media pembelajaran dan rendahnya motivasi belajar siswa. Setelah diberikan pembelajaran berbasis diskusi dan media interaktif, hasil post-test menunjukkan peningkatan kemampuan pemahaman dan penurunan kesalahan konseptual. Penelitian ini merekomendasikan agar guru lebih menekankan pembelajaran berpusat pada siswa dengan penguatan konsep dasar dan penerapan strategi pemecahan masalah yang kontekstual.

Kata kunci: Analisis Kesalahan; Analisis Kesalahan Newman; Eksponen; Logaritma; Pemecahan Masalah.

1. PENDAHULUAN

Semua siswa diwajibkan mengikuti pelajaran matematika selama masa sekolah mereka karena peran pentingnya dalam membentuk kemampuan berpikir analitis, logis, kritis, dan sistematis. Eksponen dan logaritma merupakan salah satu konsep matematika yang paling sering dibahas dalam kurikulum sekolah menengah atas. Baik dalam ranah matematika murni maupun dalam berbagai bidang kehidupan praktis, mata pelajaran ini sangat relevan. Misalnya, eksponen digunakan dalam perhitungan peluruhan radioaktif, pertumbuhan penduduk, dan bunga majemuk, sedangkan logaritma digunakan pada skala pH, intensitas

bunyi, dan skala Richter gempa bumi (Trianto, 2021; Kemendikbudristek, 2022). Dengan demikian, penguasaan materi eksponen dan logaritma sangat penting, baik sebagai keterampilan akademis maupun aplikatif.

Menurut Rasmitadila dkk. (2020) dan Decristan dkk. (2017), efektivitas pembelajaran di kelas sangat bergantung pada guru dan siswa yang terlibat. Katon dan Arigiyati (2018), Kusumaningrum dkk. (2021), dan Arigiyati dkk. (2021) semuanya sepakat bahwa meskipun guru bertanggung jawab atas proses pembelajaran, siswa dituntut untuk menunjukkan bahwa mereka mampu, termotivasi, dan siap belajar setiap saat. Ketika siswa membuat kesalahan saat menyelesaikan tugas, biasanya itu karena mereka sedang mencoba mengatasi suatu hambatan belajar. (Kusumaningrum dkk., 2020).

Eksponen dan logaritma merupakan dua materi penting dalam matematika yang saling berkaitan. Eksponen dipelajari sebagai dasar sejak sekolah dasar, diperluas pada jenjang SMP, dan dipelajari lebih mendalam di kelas X SMA, karena menjadi prasyarat bagi berbagai cabang matematika lain, seperti aljabar, trigonometri, dan kalkulus (Rahma & Khabibah, 2022).

Pemahaman terhadap sifat-sifat dasar eksponen dan logaritma menjadi kunci dalam menyelesaikan soal terkait. Peserta didik yang tidak menguasai konsep tersebut akan mengalami kesulitan dalam pemecahan masalah. Salah satu penyebabnya adalah pembelajaran di kelas yang masih berpusat pada guru sehingga siswa menjadi pasif dan pengalaman belajar kurang bermakna. Upaya untuk mengurangi kesulitan ini dapat dilakukan melalui pemberian latihan individual, peningkatan peran aktif siswa, pemberian motivasi, serta pembentukan kelompok diskusi agar siswa dapat bertukar pikiran. Namun demikian, Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) yang banyak digunakan hanya berisi soal-soal rutin tanpa mengoptimalkan partisipasi siswa. Akibatnya, siswa cenderung hanya mengetahui jawaban akhir tanpa memahami prosedur penyelesaiannya, bahkan sering melakukan kesalahan dalam langkah-langkah pengerjaan (Utami & Nasuiton, 2021).

Menurut Gunawan dan Fitra (2021), siswa sering melakukan kesalahan karena kurangnya pemahaman konsep dasar. Kesalahan-kesalahan ini meliputi kesalahan membaca soal, salah memahami makna soal, transformasi yang tidak tepat, penguasaan langkah-langkah penyelesaian yang buruk, dan kesalahan dalam penarikan kesimpulan. Kesalahan umum dalam logaritma meliputi kesalahan dalam mengubah bentuk eksponensial menjadi bentuk logaritma, penggunaan karakteristik logaritma yang tidak tepat, dan manipulasi aljabar yang tidak tepat (Gunawan & Fitra, 2021). Hal ini menunjukkan bahwa mayoritas siswa gagal memahami konsep dasar dan hanya mengandalkan hafalan. Siswa diharapkan menghafal dan memahami karakteristik eksponen selama proses pembelajaran eksponen. Akibatnya, mereka

kesulitan dalam aritmatika, terutama di bidang-bidang yang membutuhkan pengetahuan konsep, kemahiran teknik, dan kemampuan memecahkan masalah. Guru dapat menggunakan metode pengajaran yang lebih canggih untuk mengatasi masalah-masalah ini. (Tanggoro dkk., 2024).

Keterbatasan waktu pembelajaran dan heterogenitas kemampuan siswa menjadi kendala bagi guru dalam menyampaikan materi secara menyeluruh (Putra & Lestari, 2021). Kondisi ini memperkuat perlunya strategi pembelajaran inovatif yang tidak hanya berfokus pada prosedur, tetapi juga mendorong keterampilan berpikir kritis dan kreatif (Sarani dkk., 2024). Dengan demikian, tantangan guru tidak hanya terletak pada transfer pengetahuan, tetapi juga bagaimana merancang pembelajaran yang mampu mengakomodasi keberagaman kemampuan siswa.

Menurut Pinahayu (2015), siswa sering kali tidak dapat menyerap materi pembelajaran secara optimal. Akibatnya, elemen penting dalam pembelajaran matematika, seperti kemampuan pembuktian, pemahaman konsep, keterampilan algoritmik, apresiasi ruang, maupun keterampilan psikomotorik, tidak berkembang dengan baik (Gunawan & Fitra, 2021). Gejala kesulitan belajar biasanya tampak ketika siswa mengalami penurunan konsentrasi, kelelahan, kejenuhan, serta mengeluh saat mengerjakan tugas, sehingga kondisi fisik dan mental tidak siap menerima materi tambahan. Variabel internal, seperti pemahaman siswa terhadap materi pelajaran, dan variabel eksternal, seperti kemampuan guru untuk memikat kelas, keduanya dapat berkontribusi terhadap tantangan ini. (Adilah & Andiani., 2025).

Upaya peningkatan hasil belajar logaritma dapat dilakukan melalui penggunaan media dan model pembelajaran inovatif. Hijir Ardiansyah dkk. (2025) membuktikan bahwa penerapan LKPD berbasis *Problem Based Learning* (PBL) yang dipadukan dengan aplikasi GeoGebra dan Photomath mampu meningkatkan pemahaman konsep logaritma secara signifikan. Hal ini menunjukkan bahwa integrasi teknologi dalam pembelajaran matematika dapat membantu siswa memahami konsep yang abstrak menjadi lebih konkret. Selain itu, Nurmeliyanti dkk. (2024) juga menekankan bahwa penerapan model PBL lebih unggul dibandingkan STAD dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis, karena siswa dituntut untuk aktif mengeksplorasi masalah nyata dalam proses pembelajaran.

Selain aspek kognitif, faktor afektif juga sangat berpengaruh terhadap keberhasilan siswa dalam memecahkan masalah matematika. Mukarromah dkk. (2025) menegaskan bahwa *belief in mathematics* atau keyakinan siswa terhadap matematika sangat menentukan efektivitas pembelajaran. Siswa dengan keyakinan positif lebih termotivasi dan lebih mampu mengembangkan strategi penyelesaian yang kreatif. Model *Challenge Based Learning*

berbantuan platform digital terbukti efektif meningkatkan keterampilan pemecahan masalah matematis, terutama bagi siswa yang memiliki kepercayaan diri terhadap kemampuan matematikanya. Sejalan dengan itu, Suharning dkk. (2024) menambahkan bahwa kesalahan yang dilakukan siswa dapat diminimalisasi apabila pembelajaran melibatkan siswa secara aktif dan mendorong mereka untuk merefleksikan kesalahan yang dibuat. Dengan demikian, baik faktor kognitif maupun afektif perlu diakomodasi secara bersamaan. Kepercayaan diri dan pengetahuan konseptual siswa dipupuk melalui teknik pemecahan masalah, yang dianggap menjembatani kesenjangan antara kedua pendekatan pendidikan matematika tersebut.

Untuk mengatasi berbagai hambatan tersebut, diperlukan pendekatan pembelajaran yang menekankan pada kemampuan pemecahan masalah. Pendekatan ini menuntut keterlibatan aktif siswa melalui eksplorasi, observasi, eksperimen, dan investigasi sehingga pembelajaran menjadi lebih bermakna. Kemampuan pemecahan masalah juga bersifat fundamental karena menjadi dasar penguasaan keterampilan berpikir tingkat tinggi, seperti berpikir kritis dan kreatif (Rahayu dkk., 2019). NCTM (2000) bahkan menegaskan bahwa pemecahan masalah merupakan aspek inti dalam pembelajaran matematika di sekolah, sebab tanpa kemampuan ini kegunaan ide, pengetahuan, dan keterampilan matematika menjadi sangat terbatas (Liyana dkk., 2024).

Namun, sebelum mengembangkan kemampuan pemecahan masalah, guru perlu memahami letak kesalahan yang dilakukan siswa ketika mengerjakan soal. Analisis kesalahan memberikan gambaran menyeluruh tentang kesulitan siswa, baik yang bersifat konseptual maupun prosedural. Salah satu model analisis yang banyak digunakan adalah Newman's Error Analysis (NEA). Metode ini mengklasifikasikan kesalahan siswa ke dalam lima tahap, yaitu membaca masalah, memahami masalah, transformasi, keterampilan proses, dan penyimpulan jawaban (Saputra, 2021).

Melalui penggunaan prosedur Newman, guru maupun peneliti dapat mengidentifikasi kesalahan siswa secara lebih detail sehingga strategi pembelajaran dapat dirancang sesuai kebutuhan. Analisis kesalahan dengan NEA tidak hanya membantu memperbaiki kelemahan siswa, tetapi juga menjadi dasar dalam mengembangkan pendekatan pembelajaran berbasis pemecahan masalah. Dengan demikian, hasil penelitian ini diharapkan mampu memberikan kontribusi dalam meningkatkan kualitas pembelajaran matematika, khususnya pada materi eksponen dan logaritma (Sarani dkk., 2024).

Setelah kesalahan siswa teridentifikasi melalui Newman's Error Analysis (NEA), analisis tersebut dapat diperkuat dengan kerangka penelitian deskriptif kualitatif. Pendekatan ini berfokus pada penggambaran fenomena apa adanya, sehingga memungkinkan peneliti

menelusuri proses berpikir siswa secara mendalam.

Analisis yang dihasilkan tidak hanya berhenti pada klasifikasi kesalahan, tetapi juga memberikan rekomendasi strategis bagi guru dalam merancang pembelajaran yang lebih efektif. Sejumlah penelitian terkini menunjukkan bahwa penerapan pendekatan deskriptif kualitatif efektif dalam mengungkap pola kesalahan matematika serta memberikan dasar yang kuat untuk perbaikan proses pembelajaran (Aswan dkk., 2024; Rustandi & Purniati, 2024; Nahdia, 2023).

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan penelitian deskriptif kualitatif. Tujuan penelitian kualitatif deskriptif ini adalah menggunakan panduan wawancara untuk mendapatkan data langsung dari sumbernya. Menemukan dan memahami jenis-jenis kesalahan yang dilakukan siswa MAN 3 Medan saat menyelesaikan soal logaritma dan eksponen merupakan tujuan dari penelitian kualitatif deskriptif ini. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi jenis kesalahan yang paling umum, faktor-faktor yang berkontribusi terhadapnya, dan area pemahaman matematika yang mungkin perlu ditingkatkan.

Penelitian ini dilakukan dengan mengambil subjek pada satu kelas di MAN 3 Medan yang beralamat di Jl. Pertahanan No .99, Sigara Gara, Kec. Patumbak, Kabupaten Deli Serdang, Sumatera Utara 20361. Subjek utama penelitian ini adalah siswa kelas X jurusan MIPA di MAN 3 Medan yang berjumlah 30 orang, karena penelitian bertujuan untuk mengidentifikasi kesalahan dan hambatan belajar mereka pada materi eksponen dan logaritma. Selain itu, peneliti melakukan wawancara dengan guru mata pelajaran matematika di kelas yang bersangkutan sebagai informan kunci. Guru memberikan keterangan tambahan mengenai proses pembelajaran, kendala yang dihadapi siswa, serta faktor-faktor yang memengaruhi pemahaman matematika. Data yang diperoleh dari guru ini digunakan untuk memperkuat hasil penelitian dan meningkatkan keandalan analisis.

Penelitian ini menerapkan turun ke lapangan langsung untuk mendapatkan data dari instruktur matematika di kelas melalui penggunaan penilaian bergaya esai dan wawancara. Tujuan pengujian adalah untuk mengevaluasi hasil suatu mata kuliah melalui ujian yang telah ditentukan sebelumnya (Magdalena dkk., 2021). Hal ini memungkinkan analisis data yang komprehensif untuk memahami pola kesalahan aritmatika siswa dan elemen-elemen yang memengaruhi pemahaman matematika mereka. Penelitian ini juga memanfaatkan wawancara dengan instruktur matematika yang mata kuliahnya dipelajari. Peneliti menggunakan dokumen sebagai sumber data tambahan selain data yang dikumpulkan melalui wawancara dan tes

tertulis. Gambar dan foto dari studi MAN 3 Medan termasuk di antara makalah yang digunakan. Materi ini digunakan untuk memperkuat bukti visual. Hal ini membuat penelitian lebih menyeluruh dan andal.

Metode analisis data yang digunakan dalam penelitian ini meliputi reduksi data, penyajian data, penyusunan kesimpulan, dan pemeriksaan validitas. Jawaban siswa ditinjau dan diurutkan dari tertinggi ke terendah sebagai bagian dari langkah reduksi data. Menampilkan pekerjaan siswa secara metodis memungkinkan penyajian data, yang merupakan fokus penelitian. Dengan menganalisis skor tes siswa dan melakukan wawancara dengan instruktur matematika di kelas terkait, kami dapat menentukan sifat kesalahan siswa dan variabel yang berkontribusi terhadapnya. Triangulasi sumber digunakan untuk menjaga keabsahan data. Untuk melakukan ini, kami memastikan temuan penelitian seakurat mungkin dengan membandingkan dan memeriksa ulang konsistensi data yang dikumpulkan dari berbagai sumber.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis Kesalahan Jawaban Pretest Siswa

Berikut ini adalah penjelasan tentang bagaimana Prosedur Newman digunakan untuk menganalisis kesalahan respons pra-tes siswa saat mengerjakan soal logaritma dan eksponen:

Kesalahan membaca soal (Reading error)

Kesalahan ini terjadi ketika siswa tidak dapat memahami soal karena mereka tidak dapat membaca atau mengidentifikasi simbol atau makna istilah yang digunakan di dalamnya. Kesalahan membaca pada soal logaritma dapat dilihat sebagai berikut

Gambar 1. *Reading error* pada soal logaritma.

Pada gambar 1, dapat dilihat bahwa siswa tidak membaca soal dengan benar. Pada soal tertulis:

$$\frac{{}^8\log 2 + {}^2\log 3 \cdot {}^3\log 16}{{}^3\log 5 - {}^3\log 15}$$

Sedangkan siswa tersebut menambahkan angka 10 pada numerusnya. Selanjutnya siswa melanjutkan pengerjaannya dengan hasil yang berbeda dari pilihan jawaban yang diberikan. Sedangkan dari soal eksponen, kesalahan siswa dalam membaca soal dapat dilihat pada gambar berikut.

Jawab :

$$\frac{6}{3-2\sqrt{2}} \times \frac{3+2\sqrt{2}}{3+2\sqrt{2}} = \frac{6(3+2\sqrt{2})}{(3-2\sqrt{2})(3+2\sqrt{2})}$$

$$= (3)^2 - (2\sqrt{2})^2 = 9 - 8 - 1 ?$$

$$= 6(3+2\sqrt{2}) = 18 + 12\sqrt{2}$$

Gambar 2. Reading error pada soal eksponen.

Pada gambar tersebut, siswa tidak membaca soal dengan baik. Pada soal tertulis $\frac{6}{3-2\sqrt{2}}$, sedangkan siswa tersebut menuliskan $\frac{6}{3-2\sqrt{3}}$. Selanjutnya siswa juga keliru dalam menuliskan $9-8-1$ yang membuat kebingungan dan kesalahpahaman terhadap penyelesaian soal siswa tersebut.

Kesalahan memahami masalah (Comprehension error)

Kesalahan ini sering terjadi ketika siswa memahami rumusan masalah tetapi tidak yakin dengan solusinya. Siswa memahami rumusan masalah dengan benar, tetapi sering kali terhenti pada langkah kedua penyelesaiannya. Siswa melakukan kesalahan ini ketika jawaban mereka tidak sesuai dengan kriteria inkuiri. Kesalahan ini ditunjukkan pada gambar berikut.

4. Nilai dari $\frac{{}^8\log 2 + {}^2\log \sqrt{3} \cdot {}^3\log 16}{{}^3\log 5 - {}^3\log 15} = \dots$

a. -2 b. $-\frac{7}{3}$ c. $\frac{2}{3}$ d. 2 e. $\frac{7}{3}$

Jawab : $\frac{{}^8\log 2 + {}^2\log \sqrt{3} \cdot {}^3\log 16}{{}^3\log 5 - 1\log 5}$

5. Bentuk sederhana dari $\frac{\log^2 a - \log^2 b}{\log a + \log b}$ adalah...

a. -1 b. 1 c. $\log \frac{a}{b}$ d. $\log a - b$ e. $\log(a-b)$

Jawab : $\frac{\log^2 a - \log^2 b}{\log a + \log b}$

Gambar 3. Comprehension error pada soal logaritma.

Siswa dapat membaca soal dengan benar, tetapi mereka tidak memahami maknanya,

seperti yang terlihat pada ilustrasi. Meskipun siswa familiar dengan logaritma, mereka kurang memahami penerapannya dalam memecahkan kesulitan dan menyamakan basis logaritma, sehingga mereka tidak dapat menerapkan prosedur yang diperlukan untuk menyelesaikan soal. Bentuk logaritma yang tepat juga salah diidentifikasi oleh siswa. Huruf besar mewakili basis logaritma, yang juga diwakili oleh angka yang sesuai.

Kesalahan transformasi masalah (Transformation error)

Ketika siswa memahami soal yang sedang dibahas tetapi membuat kesalahan saat mencoba mengubahnya ke bentuk matematika yang tepat, hal ini disebut kesalahan transformasi. Grafik berikut mengilustrasikan kesalahan transformasi siswa dalam soal eksponen.

$$\begin{aligned}
 1. \quad \frac{6}{3-2\sqrt{2}} &= \frac{3+2\sqrt{2}}{3+2\sqrt{2}} \\
 &= \frac{6(3+2\sqrt{2})}{9-2\sqrt{2}} \\
 &= \frac{6(7+2\sqrt{2})}{9-2\sqrt{2}} \\
 &= 18 + 10\sqrt{2} \quad \text{(b)}
 \end{aligned}$$

Gambar 4. Transformation error pada soal logaritma.

Pada gambar tersebut, terlihat bahwa siswa keliru dalam mengalikan

$$\frac{6}{3-2\sqrt{2}} = \frac{6}{3-2\sqrt{2}} \times \frac{3+2\sqrt{2}}{3+2\sqrt{2}}$$

dengan akar sekawannya, siswa langsung menuliskan

$$\frac{6}{3-2\sqrt{2}} = \frac{3+2\sqrt{2}}{3+2\sqrt{2}}$$

. Siswa juga keliru dalam mengalikan penyebutnya sehingga menuliskan $9 - 2\sqrt{2}$ yang menyebabkan kesalahan dan kekeliruan siswa dalam menuliskan hasil

akhirnya, yaitu $18 + 10\sqrt{2}$.

Bentuk sederhana dari $\frac{6}{3-2\sqrt{2}}$ adalah...

a. $16 + 10\sqrt{2}$ ~~b. $18 + 12\sqrt{2}$~~ c. $20 + 12\sqrt{2}$

d. $20 + 3\sqrt{2}$

Jawab :

$$\begin{aligned}
 \frac{6}{3-2\sqrt{2}} &= \frac{3+2\sqrt{2}}{3+2\sqrt{2}} \\
 &= \frac{18+12\sqrt{2}}{9-2\sqrt{2}}
 \end{aligned}$$

Gambar 5. Transformation error pada soal logaritma.

Pada gambar tersebut, dapat dilihat bahwa siswa lainnya juga keliru dalam membuat

1. Bentuk sederhana dari $\frac{6}{3-2\sqrt{2}}$ adalah...

a. $16 + 10\sqrt{2}$ g. $18 + 12\sqrt{2}$ e. $20 + 12\sqrt{2}$
 b. $18 + 10\sqrt{2}$ d. $20 + 3\sqrt{2}$

Jawab:

$$\frac{6}{3-2\sqrt{2}} = \frac{6 \times 3}{3 \times 3 - 2 \times 2 \times \sqrt{2}} = \frac{18}{9-4\sqrt{2}} \rightarrow 18+12\sqrt{2} \quad \text{c.}$$

Gambar 7. Encoding error pada soal eksponen.

Kesalahan siswa pada soal tersebut termasuk ke dalam *Encoding error*, yaitu kesalahan dalam penarikan kesimpulan. Siswa memang berhasil menuliskan jawaban akhir $18 + 12\sqrt{2}$, namun cara yang ditempuh tidak sesuai prosedur yang benar. Siswa hanya mengalikan pembilang dengan angka-angka di penyebut secara langsung $6 \times 3 = 18$, dan $6 \times 2 = 12$, lalu menuliskannya sebagai hasil akhir tanpa melakukan langkah penting berupa merasionalkan penyebut. Dengan demikian, meskipun hasil akhir kebetulan sama dengan jawaban benar, proses berpikir yang digunakan keliru dan tidak mencerminkan pemahaman konsep yang sebenarnya, sehingga tergolong kesalahan *Encoding error*.

Analisis hasil wawancara hambatan & kesulitan siswa

Hasil wawancara pada penelitian ini juga membahas tentang faktor-faktor yang mempengaruhi hambatan & kesulitan siswa dalam mengerjakan soal. Wawancara ini dilakukan bersama dengan guru matematika di sekolah tersebut.

Faktor mengenai pemahaman konsep

P : Menurut Bapak, dalam materi eksponen dan logaritma siswa lebih sulit di bagian yang mana?

S : Selama pembelajaran, siswa lebih sulit pada materi logaritma. Sebenarnya, apabila sejak awal mereka memahami konsep eksponen dengan baik, logaritma itu hanyalah kebalikan dari eksponen. Namun, karena banyak sifat yang harus dipahami, siswa justru lebih kesulitan dalam mempelajari logaritma.

Faktor pengalaman

P : Menurut Bapak, mengapa siswa kesulitan dalam menyelesaikan soal eksponen dan logaritma?

S : Kesulitannya berawal dari dasar mereka saat di SMP. Dasar yang diperoleh di SMP sangat penting untuk melanjutkan ke materi yang lebih kompleks seperti eksponen dan logaritma. Sebenarnya, materi ini sudah disampaikan di SMP, khususnya pada pengayaan kelas IX, tetapi karena sifatnya hanya pengayaan, siswa kurang fokus dalam memahaminya. Kesalahan yang paling sering muncul adalah ketika siswa hanya berfokus pada menghafal

sifat-sifatnya. Mereka sering terbalik, misalnya saat mengerjakan soal perkalian. Seharusnya, jika bilangan pokoknya sama, pangkat dijumlahkan. Akan tetapi, mereka justru mengalikan pangkatnya. Hal itu menunjukkan adanya kesalahpahaman.

Faktor penggunaan media & teknologi

P : Menurut Bapak, apa yang seharusnya diperbaiki untuk meningkatkan kemampuan siswa dalam menyelesaikan soal eksponen dan logaritma? Apakah dengan menambah media pembelajaran atau hal lainnya?

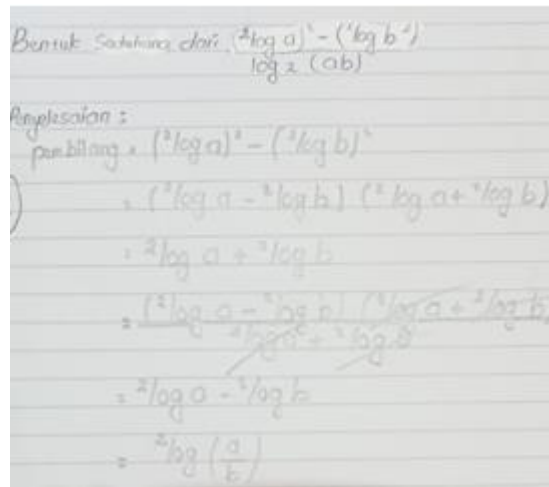
S : Solusi yang pertama, guru jangan terpaku pada memberi banyak soal, tetapi lebih menekankan pemahaman konsep. Misalnya, mengapa $2^3 \times 2^4 = 2^7$? Jika hanya dihafalkan, siswa hanya akan tahu bahwa pangkatnya dijumlahkan. Namun, jika dijelaskan dari definisinya, 2^3 berarti $2 \times 2 \times 2$ dan 2^4 berarti $2 \times 2 \times 2 \times 2$. Jika dikalikan, jumlah angka 2 ada tujuh, sehingga dapat ditulis sebagai 2^7 . Dari situ, siswa bisa menyimpulkan bahwa pangkat pada bilangan pokok yang sama akan dijumlahkan. Kedua, strategi pembelajaran juga perlu diperhatikan. Guru jangan menjadi pusat belajar, melainkan siswa. Misalnya dengan membuat kelompok belajar, siswa dapat berdiskusi dengan temannya. Ketiga, penggunaan teknologi atau media pembelajaran juga sangat membantu. Audiovisual, misalnya melalui kuis interaktif seperti Quizizz, membuat siswa lebih antusias. Oleh karena itu, guru perlu memanfaatkan media yang lebih menarik agar motivasi siswa tumbuh.

Solusi

Berdasarkan hasil jawaban yang telah dianalisis, dapat disimpulkan bahwa secara mayoritas siswa kesulitan dan memiliki hambatan dalam menyelesaikan soal logaritma dibandingkan dengan soal eksponen. Hal itu juga didukung oleh hasil wawancara bersama dengan guru matematika di kelas tersebut. Oleh karena itu, pada artikel ini, kami memberikan beberapa solusi agar meningkatkan pemahaman siswa dalam menyelesaikan soal logaritma, yaitu: (1) Menjelaskan ulang materi mengenai konsep, sifat, dan bentuk logaritma kepada siswa dengan cara penyampaian yang mudah dipahami dan juga menanamkan kepada siswa mengenai konsep logaritma yang berarti mencari pangkat dari suatu nilai. (2) Berdiskusi dan tanya jawab untuk membantu siswa menanyakan kembali tentang materi logaritma yang kurang mereka mengerti dan mendiskusikan penyelesaian soal logaritma. (3) Melakukan ice breaking seperti game agar siswa tetap fokus dan tidak bosan selama penyajian materi, seperti game “tebak logaritma” dan “tic tac toe log” yang bertujuan melatih kemampuan dan ketepatan siswa dalam menjawab soal logaritma dengan waktu yang telah ditentukan.

Analisis hasil jawaban post test siswa

Setelah menyajikan solusi, maka siswa diberikan soal untuk melihat keefektifan solusi yang telah diberikan kepada siswa.



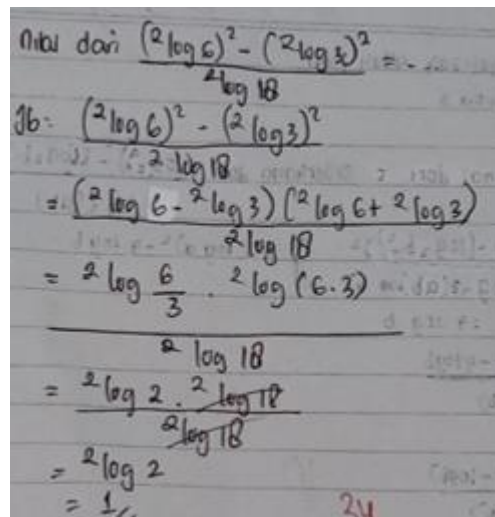
Bentuk sederhana dari $\frac{(2 \log a)^2 - (2 \log b)^2}{\log 2 (ab)}$

Penyelesaian:

$$\begin{aligned} & \text{pembilang} = (2 \log a)^2 - (2 \log b)^2 \\ & = (2 \log a - 2 \log b) (2 \log a + 2 \log b) \\ & = 2 \log a + 2 \log b \\ & = \frac{(2 \log a - 2 \log b) (2 \log a + 2 \log b)}{2 \log a + 2 \log b} \\ & = 2 \log a - 2 \log b \\ & = 2 \log \left(\frac{a}{b} \right) \end{aligned}$$

Gambar 8. Hasil jawaban post test siswa.

Pada soal post test nomor 1, dapat dilihat bahwa siswa sudah mampu memahami konsep dan sifat logaritma. Siswa juga sudah mampu untuk membaca soal dengan baik, memahami soal dengan baik dikarenakan siswa mengetahui strategi dan langkah-langkah yang harus dilakukan dalam menyelesaikan soal tersebut. Siswa juga sudah mampu dalam menuliskan kesimpulan yang tepat, yaitu dengan mengubah bentuk dan menggunakan sifat logaritma.



Nilai dari $\frac{(2 \log 6)^2 - (2 \log 3)^2}{2 \log 18}$

Jwb:

$$\begin{aligned} & = \frac{(2 \log 6 - 2 \log 3) (2 \log 6 + 2 \log 3)}{2 \log 18} \\ & = \frac{2 \log \frac{6}{3} \cdot 2 \log (6 \cdot 3)}{2 \log 18} \\ & = \frac{2 \log 2 \cdot 2 \log 18}{2 \log 18} \\ & = 2 \log 2 \\ & = \frac{1}{2} \end{aligned}$$

Gambar 9. Hasil jawaban post test siswa.

Pada gambar tersebut, dapat dilihat bahwa siswa sudah mampu memahami masalah, membuat kesimpulan jawaban akhir dan siswa juga dapat menentukan sifat logaritma untuk menjawab soal tersebut. Siswa juga sudah dapat mentransformasikan masalah dengan mengubah bentuk logaritma berdasarkan sifat logaritma untuk menjawab soal tersebut.

4. PENUTUP

Dengan menggunakan prosedur Analisis Kesalahan Newman, hasil analisis kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal logaritma dan eksponen di MAN 3 Medan menunjukkan bahwa kesalahan paling umum terjadi pada tahap pemahaman dan transformasi soal. Hal ini menunjukkan bahwa mayoritas siswa masih kurang memahami teori dan praktik logaritma, sehingga kesulitan dalam menerapkan langkah penyelesaian yang benar. Selain itu, kesalahan pada tahap keterampilan proses dan penarikan kesimpulan juga memperlihatkan bahwa siswa masih cenderung menghafal rumus tanpa memahami makna konseptualnya. Melalui kegiatan pembelajaran yang menekankan pada pemahaman konsep, diskusi interaktif, dan penggunaan media pembelajaran yang menarik, kemampuan siswa dalam menyelesaikan soal logaritma mengalami peningkatan sebagaimana terlihat pada hasil post-test.

Dengan demikian, guru diharapkan dapat lebih memfokuskan pembelajaran pada penguatan konsep dasar eksponen dan logaritma serta memberikan kesempatan kepada siswa untuk aktif berpikir, berdiskusi, dan merefleksikan proses penyelesaian masalah. Penelitian ini juga diharapkan menjadi referensi bagi pengajar dalam merancang pembelajaran matematika yang lebih bermakna dan berorientasi pada pengembangan kemampuan pemecahan masalah siswa.

DAFTAR PUSTAKA

- Adilah, N. H., & Andiani, D. (2025). Analisis kesulitan belajar siswa sekolah menengah atas dalam memahami konsep materi logaritma. *Jurnal Riset Matematika dan Sains Terapan*, 5(1), 16-22.
- Ardiansyah, H., Destiniar, D., & Nizarwati, N. (2024). Peningkatan hasil belajar materi fungsi logaritma melalui LKPD berbasis Problem Based Learning berbantuan GeoGebra dan Photomath. *Indiktika: Jurnal Inovasi Pendidikan Matematika*, 6(2), 284-293. <https://doi.org/10.31851/indiktika.v6i2.14899>
- Aswan, D. E. P. P., Prayoga, H. A., & Oktavi, N. S. (2024). Analisis kesalahan siswa MTs dalam menyelesaikan soal-soal aljabar menggunakan Teori Newman. *AXIOMA: Jurnal Matematika dan Pembelajaran*, 9(1), 27-38. <https://doi.org/10.56013/axi.v9i1.2502>
- Gunawan, M. S., & Fitra, D. (2021). Kesulitan siswa dalam mengerjakan soal-soal eksponen dan logaritma. *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika*, 10(2), 257-268. <https://doi.org/10.31980/mosharafa.v10i2.659>
- Kemendikbudristek. (2022). *Kurikulum Merdeka: Buku panduan guru matematika SMA/MA kelas XI*. Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi.
- Khodijah, S., Mailizar, & Eva, L. M. (2023). Analisis kemampuan pemahaman konsep matematika siswa kelas X SMA Uswatun Hasanah pada materi eksponen dan logaritma. *Himpunan: Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pendidikan Matematika*, 3(2), 283-290. <https://doi.org/10.46306/lb.v3i2.147>

- Liyana, K. E., Puspitasari, S., Fikri, A., & Restiani, D. I. (2024). Analisis kemampuan pemecahan masalah matematika siswa kelas X SMK Semesta Depok. *Prosiding Diskusi Panel Nasional Pendidikan Matematika*, 461-466.
- Magdalena, I., Annisa, M. N., Ragin, G., & Ishaq, A. R. (2021). Analisis penggunaan teknik pre-test dan post-test pada mata pelajaran matematika dalam keberhasilan evaluasi pembelajaran di SDN Bojong 04. *Nusantara*, 3(2). <https://ojs.uninus.ac.id/index.php/nusantara/article/view/>
- Mukarromah, S., Junaedi, I., & Dewi, N. R. (2025). Students' mathematical problem-solving ability based on belief in mathematics in challenge based learning model assisted by Sevima Edlink. *Al-Khwarizmi: Jurnal Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam*, 13(1), 35-55. <https://doi.org/10.24256/jpmipa.v13i1.6240>
- Nurmeliyanti, A., Nuraeni, R., & Puspitasari, N. (2024). Kemampuan pemecahan masalah matematis siswa yang mendapatkan pembelajaran student teams achievement division dan problem based learning. *Plusminus: Jurnal Pendidikan Matematika*, 4(2), 385-396. <https://doi.org/10.31980/plusminus.v4i2.2223>
- Rahma, A. F., & Khabibah, S. (2022). Analisis kesalahan siswa SMA dalam menyelesaikan soal eksponen berdasarkan prosedur Newman. *MATHEdunesa: Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, 11(2), 446-457. <https://doi.org/10.26740/mathedunesa.v11n2.p446-457>
- Saputra, A. D. (2021). Analisis kesalahan peserta didik dalam menyelesaikan soal cerita berdasarkan prosedur Newman (Doctoral dissertation, Universitas Siliwangi).
- Sarani, F. R., Sulistyowati, F., Sukiyanto, S., Ayuningtyas, A. D., & Kuncoro, K. S. (2024). Pemecahan masalah soal cerita fungsi eksponen siswa kelas X berdasarkan prosedur Newman. *Jurnal Theorems (The Original Research of Mathematics)*, 8(2), 438-450. <https://doi.org/10.31949/th.v8i2.8038>
- Shofia, H. (2023). Analisis kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal logaritma dasar berdasarkan teori Kastolan. *TRILOGI: Jurnal Ilmu Teknologi, Kesehatan, dan Humaniora*, 4(1), 61-66. <https://doi.org/10.33650/trilogi.v4i1.6585>
- Syafitri, A., & Nasution, A. S. (2021). Strategi pembelajaran pada materi logaritma dengan model pembelajaran kooperatif tipe TAI berbantuan LKPD di kelas X SMA. *MAJU*, 8(2), 532-541.
- Tadu Baro, M., Wena, I. M., & Noviyanti, P. L. (2021). Analisis kesalahan siswa dalam mengerjakan soal logaritma berdasarkan prosedur Newman untuk siswa kelas X MIPA 8 SMAN 5 Denpasar. *Jurnal Pembelajaran dan Pengembangan Matematika*, 1(1), 54-64. <https://doi.org/10.52060/pgsd.v5i1.870>
- Tangkoro, M., Monoarfa, J., & Maukar, M. G. (2024). Analisis kesulitan siswa dalam menyelesaikan soal eksponen. *Jurnal Gammath*, 9(1), 48-61.
- Trianto. (2021). *Model-model pembelajaran inovatif*. Bumi Aksara.