

# ANALISIS KESALAHAN SISWA BERDASARKAN TIPE NEWMAN DALAM MENYELESAIKAN SOAL EKSPONEN PADA SISWA KELAS X

Sofi Nur Indah Sari<sup>1</sup>, Puput Suriyah<sup>2</sup>, Dwi Erna Novianti<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Program Studi Pendidikan Matematika, IKIP PGRI BOJONEGORO, Panglima Polim  
Bojonegoro  
E-mail: [fisofi160302@gmail.com](mailto:fisofi160302@gmail.com), Telp: +628993110943

## Abstrak

Pendidikan membantu kemajuan suatu negara dalam beberapa cara, salah satunya adalah dengan menghasilkan sumber daya manusia yang lebih baik. Fungsi eksponensial, logaritma, pertumbuhan eksponensial, dan konsep terkait lainnya dibangun di atas materi eksponensial, menjadikannya bagian penting dari setiap program matematika. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan besarnya kesalahan siswa di kelas X di Smk Negeri 1 Bojonegoro ketika menyelesaikan masalah matematika materi eksponensial menggunakan lima kategori kesalahan Newman: (1) kesalahan ceroboh atau kurang akurat, (2) kesalahan keterampilan proses, (3) kesalahan memahami pertanyaan, (4) kesalahan notasi, dan (5) kesalahan konsep. Lima belas dari dua puluh siswa dipilih untuk mengambil bagian dalam fase analisis data dan wawancara penelitian. Bentuk investigasi ini dikenal sebagai penelitian deskriptif kualitatif. Data untuk penelitian ini dikumpulkan melalui wawancara dan tes deskriptif. Ketiga tahap analisis data—reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan—digunakan dalam penelitian ini. Studi ini menemukan bahwa siswa melakukan kesalahan ide yang cukup besar tetapi kesalahan proses yang minimal, kesalahan memahami soal, kesalahan notasi, dan kesalahan yang terkait dengan kecerobohan atau kurangnya akurasi saat menyelesaikan soal materi eksponensial. Kesalahan konseptual siswa mendominasi dalam studi ini, tetapi kesalahan notasi terjadi jauh lebih jarang.

Kata kunci: Pendidikan matematika\_1, Kesalahan\_2, tipe Newman\_3, Eksponen\_4

## Abstract

*Education helps a country progress in several ways, one of which is by producing better human resources. Exponential functions, logarithms, exponential growth, and other related concepts are built upon exponential material, making it a crucial part of any mathematics program. This study sought to determine the magnitude of student error in class X at Smk Negeri 1 Bojonegoro when solving exponential material maths problems using the five categories of Newman errors: (1) careless or lack of accuracy mistakes, (2) process skills mistakes, (3) understanding questions mistakes, (4) notation mistakes, and (5) concept errors. Fifteen out of twenty students were selected to take part in the data analysis and interview phases of the study. This form of investigation is known as qualitative descriptive research. The data for this study was gathered through interviews and descriptive tests. All three stages of data analysis—data reduction, data presentation, and conclusion drawing—are utilised in this study. The study found that students produced considerable idea errors but minimal process errors, understanding question errors, notation errors, and errors related to carelessness or lack of accuracy when solving exponential material issues. Students' conceptual mistakes predominated in this study, but notational errors occurred far less frequently.*

Keywords: Mathematics education\_1, Error\_2, Newman Type\_3, Exponent\_4

---

## PENDAHULUAN

Mengajarkan anak untuk berpikir secara sistematis, analitis, dan logis merupakan tujuan penting dari pendidikan matematika. Pembelajar matematika tingkat lanjut perlu memahami eksponen sebagai konsep dasar sebelum beralih ke topik yang lebih kompleks seperti logaritma, pertumbuhan eksponensial, dan fungsi. Meskipun demikian, banyak siswa terus berjuang dengan konseptualisasi dan penyelesaian masalah eksponen yang tepat. Ketika siswa berjuang dengan konten ini, mungkin karena mereka belum sepenuhnya memahami ide-ide mendasar yang dituntut dari mereka (Ulifa & Effendy, 2014: 22).

Permasalahan ini semakin kompleks ketika terjadi di lingkungan Sekolah Menengah Kejuruan (SMK), yang menekankan pada keterampilan aplikatif dan praktis. Hasil observasi awal di SMKN 1 Bojonegoro menunjukkan bahwa hanya sekitar 60% siswa kelas X yang mampu menyelesaikan soal eksponen dengan benar, jauh di bawah standar ketuntasan minimal yaitu 75%. Guru matematika menyampaikan bahwa sebagian besar siswa mengalami kesalahan pada tahap memahami soal dan menentukan langkah penyelesaian. Hal ini diperkuat oleh temuan Pinahayu (2016: 17) bahwa kesalahan siswa meliputi aspek pemahaman konsep, operasi hitung, dan kecerobohan dalam menyelesaikan soal eksponen.

Urgensi dari penelitian ini semakin kuat jika dikaitkan dengan studi-studi terkini mengenai miskonsepsi siswa. Misalnya, Maulid et al. (2017: 14) menyimpulkan bahwa siswa sering mengalami kesalahan dalam menyelesaikan soal eksponen karena mereka salah mengartikan sifat-sifat eksponen, seperti menganggap bahwa  $a^0 = 0$ , bukan  $a^0 = 1$ . Kesalahan tersebut mencerminkan kelemahan mendasar dalam memahami konsep, yang jika tidak segera diperbaiki akan berdampak pada pembelajaran materi lanjutan. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian Ulusoy (2019: 41) yang menunjukkan bahwa miskonsepsi mendalam tentang eksponen menjadi penghambat dalam penguasaan matematika lanjutan.

Analisis kesalahan siswa merupakan solusi lain. Teknik yang terkenal untuk menganalisis kesalahan siswa adalah Analisis Kesalahan Newman (NEA). Newman (1977) mengklasifikasikan kesalahan sebagai keterampilan membaca, pemahaman, transformasi, keterampilan proses, dan penulisan respons akhir. Strategi ini membantu peneliti dan pendidik mengidentifikasi kesalahan siswa dan meningkatkan pembelajaran.

Penelitian terdahulu telah membuktikan efektivitas analisis tipe Newman dalam mengungkap pola kesalahan siswa dalam berbagai topik matematika. Misalnya, Ashari et al. (2023: 91) menemukan bahwa pada soal cerita berbasis eksponen, siswa paling banyak mengalami kesalahan memahami dan mentransformasi informasi verbal menjadi model matematika. Hasil serupa juga ditemukan oleh Jannah et al. (2024: 7), yang menunjukkan bahwa kesalahan transformasi dan keterampilan proses merupakan tipe kesalahan dominan dalam soal-soal aljabar dan eksponen.

Mengingat beratnya situasi dan hasil yang menjanjikan dari metode NEA, penelitian ini bertujuan untuk membuat katalog kesalahan umum yang dilakukan oleh siswa SMK di kelas sepuluh saat berhadapan dengan masalah eksponen. Selain merekomendasikan strategi pembelajaran yang berguna, penelitian ini bermaksud untuk memeriksa unsur-unsur yang berkontribusi terhadap terjadinya kesalahan. Secara khusus, kami mengantisipasi bahwa temuan ini

---

akan membantu siswa membuat lebih sedikit kesalahan saat mereka berpikir tentang eksponen, yang merupakan komponen utama dari pendidikan matematika yang baik.

Harus ada manfaat teoritis dan praktis untuk penyelidikan ini. Dari sudut pandang teoritis, penelitian ini menambah literatur yang berkembang tentang analisis kesalahan matematika. Guru dapat memanfaatkan temuan penelitian ini untuk lebih memahami pola kesalahan siswa dan menciptakan taktik pembelajaran yang lebih fleksibel dan kontekstual. Oleh karena itu, metode dan kualitas berpikir siswa sama pentingnya dengan hasil dalam hal pendidikan matematika.

## METODE

Penelitian ini dilakukan pada bulan Mei 2025 di SMK Negeri 1 Bojonegoro dan bersifat kualitatif, menggunakan metodologi studi kasus deskriptif. Peserta penelitian adalah siswa kelas X program keahlian manajemen perkantoran yang dipilih untuk penelitian berdasarkan tes diagnostik yang mengungkap kesalahan dalam menyelesaikan soal eksponen. Peralatan penelitian meliputi lembar pertanyaan, instruksi wawancara, dan lembar observasi; metode pengumpulan data meliputi tes diagnostik, wawancara semi-terstruktur, dan observasi. Peneliti berperan sebagai instrumen utama dalam analisis sistematis yang meliputi reduksi data, penyajian data, dan penyusunan kesimpulan. Dengan memanfaatkan kriteria kesalahan yang ditetapkan oleh Nurkanca dan Sunarta, penelitian ini mengacu pada gagasan yang dikemukakan oleh Cresswell (2009) dan Sugiyono (2011) (Ramadhan et al., 2021).

**Tabel 1. Kriteria Persentase Kesalahan Siswa**

<b>Persentase</b>	<b>Kriteria</b>
$90,00 \leq tPt \leq 100$	Sangat Tinggi
$80,00 \leq tPt < 90,00$	Tinggi
$65,00 \leq tPt < 80$	Sedang
$55,00 \leq tPt < 65$	Rendah
$tPt < 55,00$	Sangat Rendah

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### I. Hasil

Setelah memperoleh jawaban dari 20 siswa sebagai subjek penelitian, dilakukan analisis menyeluruh terhadap respons mereka untuk mengetahui pola dan distribusi kesalahan yang terjadi secara keseluruhan. Hasil dari analisis ini kemudian disajikan dalam bentuk tabel yang sistematis, yaitu Tabel 2, guna memberikan gambaran yang lebih jelas dan terstruktur mengenai jenis dan frekuensi kesalahan yang dilakukan oleh siswa dalam menyelesaikan soal yang diberikan.

**Tabel 2. Persentase Banyaknya Kesalahan Siswa**

No.	Jenis Kesalahan Siswa	Jumlah Siswa (orang)	Persentase Kesalahan (%)	Kriteria
1	Kesalahan akibat kurang teliti atau ceroboh	7	45%	Sangat rendah
2	Kesalahan keterampilan proses	10	50%	Sangat rendah
3	Kesalahan memahami soal	10	50%	Sangat rendah
4	Kesalahan notasi	3	10%	Sangat rendah
5	Kesalahan konsep	15	65%	Sedang

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kesalahan konseptual menyumbang 65% dari semua kesalahan, yang menunjukkan bahwa sebagian besar siswa masih kesulitan memahami konsep yang diujikan. Hal ini bisa jadi karena mereka lupa rumus atau tidak memahami materi saat diajarkan di kelas. Selain itu, 50% siswa melakukan kesalahan baik dalam soal keterampilan proses maupun soal pemahaman, yang menunjukkan bahwa banyak siswa masih belum mampu menerapkan prosedur yang tepat dan memahami tahapan untuk menyelesaikan soal dengan tepat. Kesalahan yang dilakukan karena kecerobohan atau kelalaian menyumbang 45% dari total kesalahan, yang berarti bahwa hampir setengah dari siswa tidak memeriksa hasil pekerjaannya karena kurang cermat dalam perhitungan. Angka terendah sebesar 10% adalah untuk kesalahan notasi, yang berarti bahwa sangat sedikit siswa yang melakukan kesalahan saat menggunakan notasi yang tepat, seperti menulis tanda sama dengan.

## II. Pembahasan

Kesalahan karena kecerobohan, kesalahan dalam keterampilan proses, soal tentang pemahaman, kesalahan notasi, dan kesalahan konseptual merupakan bagian dari hasil analisis jawaban siswa terhadap materi eksponen.

$$b.) \left(\frac{2}{3}\right)^5 = \frac{2^5}{3^5} = \frac{36}{243}$$

**Gambar 1.** Jawaban siswa tertulis soal nomor 1b

Siswa ini gagal memberikan perhatian yang cukup untuk mendapatkan jawaban yang benar untuk pertanyaan 1b, seperti yang ditunjukkan pada Gambar 1. Meskipun siswa tersebut telah menggunakan sifat eksponen dengan benar dan menjalankan prosedur penyelesaian yang tepat, terdapat kesalahan dalam penulisan jawaban akhir. Dalam perhitungan  $2^5$ , siswa salah menulis hasilnya sebagai 36, bukan 32. Kesalahan ini jelas menunjukkan kecerobohan siswa dalam melakukan perhitungan. Menurut Darmawan et al. (2018), "careless errors" atau kesalahan kecerobohan merupakan jenis kesalahan yang sering terjadi karena kurangnya ketelitian saat menghitung dan tidak melakukan pengecekan ulang sebelum mengumpulkan jawaban. Hal ini menunjukkan bahwa siswa tersebut berpotensi memahami konsep eksponen, tetapi perlu meningkatkan ketelitian dalam pengerjaan soal.

**Gambar 2.** Jawaban siswa tertulis soal nomor 2c

Siswa tersebut membuat kesalahan keterampilan proses dalam jawaban mereka untuk pertanyaan 2c, seperti yang ditunjukkan pada Gambar 2. Meskipun siswa tersebut telah memilih proses yang tepat untuk menyelesaikan masalah, namun terdapat kesalahan dalam pelaksanaan prosesnya. Contohnya, pada operasi  $3^{8-(-2)}$ , siswa salah menulis hasilnya sebagai  $3^{8-2}$ , padahal seharusnya  $3^{8+2}$ . Hal ini menunjukkan bahwa siswa belum sepenuhnya menguasai prosedur perhitungan dengan benar. Menurut Singh dalam Maulid et al. (2017), pembelajar telah membuat kesalahan keterampilan proses jika mereka memilih operasi yang diperlukan dengan benar tetapi kemudian menjalankan metode tersebut dengan tidak benar. Oleh karena itu, siswa perlu lebih banyak berlatih dan memahami prosedur perhitungan yang benar agar dapat meningkatkan keterampilan prosesnya dan mendapatkan hasil yang akurat. Dengan pemahaman yang lebih baik, siswa dapat menghindari kesalahan serupa di masa depan.

**Gambar 3.** Jawaban siswa tertulis soal nomor 1c

Siswa yang salah memahami soal nomor 1c, jawabannya salah seperti yang ditunjukkan pada Gambar 3. Penyelesaian soal yang salah dari siswa tersebut  $5^{-3} = -125$  yang ditulis tanpa prosedur penyelesaian yang jelas, menunjukkan bahwa mereka tidak memahami cara menyelesaikan soal dengan benar, seperti yang ditunjukkan pada gambar. Siswa tersebut mungkin hanya mencoret jawaban tanpa benar-benar memahami pokok bahasannya. Siswa melakukan kesalahan ketika mereka mencampuradukkan apa yang sudah diketahui dengan apa yang ditanyakan kepada mereka, seperti yang dinyatakan oleh Widodo dalam Sudiono (2017). Guru harus membimbing siswa mereka dalam mengembangkan keterampilan yang diperlukan untuk membaca dan menganalisis soal secara akurat, sehingga mereka dapat memilih pendekatan yang paling tepat untuk menyelesaikannya. Karena mereka memiliki pemahaman yang lebih mendalam tentang soal tersebut, siswa seharusnya lebih siap untuk menghindari kesalahan yang sama lagi.

**Gambar 4.** Jawaban siswa tertulis soal nomor 2b

Gambar 4 menunjukkan jawaban siswa yang salah terkait notasi untuk soal nomor 2b. Siswa telah menggunakan konsep yang benar, melakukan prosedur dengan benar, dan menulis hasilnya dengan tepat; namun, terdapat kesalahan pada perataan tanda sama dengan; seharusnya tanda sama dengan menghadap ke bawah. Di sini terlihat jelas bahwa peserta didik tidak mempertimbangkan setiap detail dengan saksama saat membuat notasi matematika. Salah satu jenis kesalahan matematika yang umum adalah kesalahan dalam penulisan tanda atau notasi (Sritati dalam Imswatama & Muhasanah, 2016). Oleh karena itu, peserta didik harus ekstra hati-hati dalam menggunakan notasi matematika yang tepat dan menulis jawaban mereka dengan rapi sehingga mudah dipahami dan mengikuti kaidah penulisan matematika yang baik. Peserta didik dapat menyempurnakan jawaban mereka dan mengurangi kemungkinan kesalahan karena notasi yang tidak tepat.

**Gambar 5.** Jawaban siswa tertulis soal nomor 4b

Jawaban konseptual peserta didik yang salah untuk pertanyaan 4b ditunjukkan pada Gambar 5. Saat menyelesaikan  $(2^4)^5$ , peserta didik gagal menerapkan prinsip eksponen "jika ada pangkat yang dipangkatkan, maka pangkat tersebut dikalikan" dengan benar. Sebaliknya  $2^{(4 \times 5)} = 2^{20}$ , seharusnya menjadi hasilnya, tetapi peserta didik salah mencatatnya sebagai  $2^{(4+5)} = 2^9$ . Data wawancara menunjukkan bahwa peserta didik melakukan kesalahan ini karena mereka gagal mengingat rumus atau sifat eksponen yang relevan. Rahmania dan Rahmawati (2016) menyatakan bahwa siswa membuat kesalahan konseptual ketika mereka salah menerapkan konsep terkait materi, yang mengarah pada jawaban yang tidak akurat. Siswa memerlukan latihan tambahan dan pemahaman yang kuat tentang sifat eksponen untuk menghindari masalah konseptual ini dan menerapkannya dengan benar dalam berbagai jenis soal. Kapasitas siswa untuk memecahkan masalah matematika secara akurat dapat ditingkatkan dengan pemahaman yang kuat tentang topik tersebut.

Tabel berikut merangkum setiap indikator kesalahan berdasarkan hasil wawancara peneliti:

**Tabel 3. Hasil Wawancara**

Pertanyaan	Jawaban Siswa	Tujuan	Indikator Kesalahan Berdasarkan Tipe Newman	Analisis
Apa yang kamu pahami dari soal ini?	Saya pikir soalnya meminta kita untuk mencari hasil akhirnya saja bu, jadi saya langsung hitung tanpa baca ulang. (Soal 1c)	Mengetahui pemahaman soal	Memahami soal	Siswa kurang memahami maksud dan informasi yang ditanyakan. Langsung menyelesaikan tanpa menganalisis informasi terlebih dahulu.

Bagaimana cara kamu menyelesaikannya?	Saya kalikan dulu angka yang ada, lalu saya jumlahkan pangkatnya bu, tapi saya agak bingung waktu ada bentuk pecahan dan tanda negatif. (Soal 2c)	Mengetahui prosedur yang digunakan	Keterampilan proses	Siswa salah dalam menerapkan aturan eksponen ketika menemui bentuk negatif atau pecahan. Kesalahan ini termasuk keterampilan proses.
Apakah kamu yakin dengan jawabanmu?	Sebenarnya saya ragu bu, tapi karena terkecoh hal lain saya tidak sempat mengecek ulang jawabannya lagi. (Soal 1b)	Mengetahui ketelitian	Keteledoran	Siswa menunjukkan keraguan namun tidak mengecek kembali jawaban. Ini mencerminkan kurangnya ketelitian atau kecerobohan.
Apakah kamu memahami arti simbol atau notasi yang digunakan?	Yang ini agak bingung sih, kadang saya lupa bedanya antara tanda pangkat dan tanda akar, terus kadang saya tulisnya tidak lurus. (Soal 2b)	Menilai pemahaman notasi	Notasi	Siswa belum memahami penggunaan dan penulisan simbol matematika secara tepat, terutama dalam konteks eksponen dan akar.
Coba jelaskan konsep yang kamu gunakan?	Kalau pangkat ketemu pangkat, biasanya saya tambahkan, tapi kadang saya lupa urutan atau kalau ada pangkat negatif harus diapain. (Soal 4b)	Mengetahui penguasaan konsep	Konsep	Siswa belum menguasai konsep dasar eksponen secara utuh, terutama dalam operasi pangkat negatif. Ini termasuk kesalahan konsep.

## SIMPULAN

Penelitian dan diskusi mengarahkan peneliti pada kesimpulan bahwa siswa biasanya membuat sedikit kesalahan saat mengerjakan soal materi eksponen. Kesalahan ini berkaitan dengan keterampilan proses, pemahaman soal, dan penggunaan notasi yang benar. Di sisi lain, ada beberapa kesalahan kecil yang berkaitan dengan pemahaman ide. Kesalahan konseptual paling banyak ditemukan dalam penelitian ini, sedangkan kesalahan notasi jarang ditemukan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anggraini, D., & Siregar, R. (2020). Analisis kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal matematika berdasarkan tipe Newman. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 14(1), 42–51.
- Ashari, M., Pratiwi, H., & Suyitno, H. (2023). Profil kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal eksponen berdasarkan analisis Newman. *Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika*, 5(2), 89–95.

- 
- Ciptaningtyas, S., Handayani, A., & Dwijananti, P. (2018). Analisis kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal fisika ditinjau dari kemampuan berpikir kritis. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 6(1), 55–60.
- Creswell, J. W. (2009). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches (3rd ed.)*. Sage Publications.
- Imswatama, A., & Muhassanah, N. (2016). Analisis kesalahan dalam menyelesaikan soal berdasarkan taksonomi Bloom revisi. *Jurnal Pendidikan Matematika Raflesia*, 1(1), 23–31.
- Jannah, M., Hakim, L., & Subekti, N. (2024). Analisis kesalahan siswa berdasarkan tipe Newman pada materi aljabar. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Matematika*, 8(1), 1–10.
- Maulid, M., Hidayat, R., & Wahyuni, D. (2017). Analisis kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal matematika ditinjau dari kemampuan representasi matematis. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 11(2), 12–20.
- Newman, M. A. (1977). *An analysis of sixth-grade pupils' errors on written mathematical tasks*. In A. J. Campbell & J. C. Tarr (Eds.), *Mathematics education research and development* (pp. 239–258). Sydney: Australian Association of Mathematics Teachers.
- Pinahayu, D. (2016). Kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal eksponen ditinjau dari analisis Newman. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, 7(2), 14–21.
- Rahmania, R., & Rahmawati, R. (2016). Jenis kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal eksponen. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 2(2), 66–72.
- Ramadhan, A., Nurkanca, D. P., & Sunarta, I. N. (2021). Analisis kesalahan siswa berdasarkan kriteria Nurkanca dan Sunarta. *Jurnal Ilmu Pendidikan*, 6(1), 33–40.
- Retnawati, H. (2014). Hambatan guru matematika Sekolah Menengah Atas dalam menerapkan Kurikulum 2013. *Jurnal Cakrawala Pendidikan*, 33(3), 390–403.
- Sudiono, S. (2017). Peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematika dengan pendekatan metakognitif. *Jurnal Pendidikan*, 15(3), 27–36.
- Ulifa, R. & Effendy, M. (2014). Analisis kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal-soal eksponen berdasarkan tahapan Newman. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 2(1), 21–30.
- Ulusoy, E. (2019). *Students' misconceptions in exponential and logarithmic functions*. *European Journal of Educational Research*, 8(1), 41–51.