MATHE*dunesa*

Homepage: https://ejournal.unesa.ac.id/index.php/mathedunesa/index
Email: mathedunesa@unesa.ac.id

p-ISSN: 2301-9085; e-ISSN: 2685-7855
Vol. 16 No. 1 Tahun 2027
Halaman 190-203

Kesalahan Siswa Madrasah Aliyah Negeri (MAN) dalam Menyelesaikan Soal Numerasi Setara AKM Ditinjau dari Disposisi Matematis

Nazilatur Rohma[1*], Nina Rinda Prihartiwi[2]

[1]Pendidikan Matematika, Universitas Negeri Surabaya, Surabaya, Indonesia

DOI: https://doi.org/10.26740/mathedunesa.v16n1.p190-203

Article History:
Received: 31 January 2026
Revised: 24 April 2026
Accepted: 8 May 2026
Published: 16 November 2026

Keywords:
errors, mathematical disposition, AKM-equivalent numeracy problems, Newman's error analysis..

***Corresponding author:**
nazilaturrohma.22036@mhs.unesa.ac.id

Abstract: Indonesian students continue to face substantial challenges in mathematical numeracy, as reflected in the 2022 PISA mathematics score dropping to 366 and national Minimum Competency Assessment (AKM) records indicating that fewer than 46.67% of learners attained the baseline proficiency standard. Such low achievement corresponds with frequent problem-solving mistakes, wherein a learner's mathematical disposition shapes the nature of the errors committed. This qualitative descriptive investigation characterizes the error profiles of Madrasah Aliyah Negeri (MAN) students when tackling AKM-equivalent numeracy tasks across high, moderate, and low levels of mathematical disposition using Newman's error framework. Three tenth-grade participants at MAN 2 Gresik were purposively selected following the categorization of questionnaire responses via the Method of Successive Interval (MSI). Data were gathered through a mathematical disposition scale, an AKM-aligned exponential numeracy test, and semi-structured clinical interviews, then analyzed through MSI scaling, Newman's five-stage diagnostic rubric, and thematic interview coding. Findings reveal distinct error trajectories: (1) the high-disposition learner exhibited lapses strictly during transformation and encoding triggered by overconfidence and hasty execution; (2) the moderate-disposition learner faltered across comprehension, transformation, process skills, and encoding due to hesitation in synthesizing contextual cues into algebraic models; and (3) the low-disposition learner committed pervasive errors beginning at reading and comprehension stemming from weak self-efficacy. Consequently, affective mathematical disposition directly governs procedural error patterns in complex numeracy tasks. Educators are advised to implement disposition-responsive scaffolding and differentiated instruction, while future studies should validate these diagnostic instruments across broader institutional contexts.

© xxxx MATHEdunesa. All articles published in MATHEdunesa are licensed under the Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International (CC BY-NC 4.0) License. https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/

PENDAHULUAN

Pendidikan di Indonesia terus bertransformasi untuk memenuhi tuntutan kompetensi abad ke-21 dan *Society* 5.0, di mana penguasaan numerasi menjadi salah satu fondasi krusial (Herman et al., 2024). Numerasi, yang didefinisikan sebagai kemampuan menalar serta menerapkan gagasan matematis dalam beragam situasi nyata (Goos et al., 2014; Pusmenjar, 2020), menjadi fokus pemerintah melalui Asesmen Kompetensi Minimum (AKM). Berbeda dengan Ujian Nasional, AKM bertujuan memetakan mutu sistem pendidikan dengan mengukur kompetensi mendasar, termasuk kemampuan bernalar dan menyelesaikan

masalah kontekstual (Kemendikbud, 2020). Namun, upaya ini berhadapan dengan realitas yang memprihatinkan. Skor PISA 2022 untuk matematika Indonesia turun menjadi 366, dan Rapor Pendidikan 2023 menunjukkan hanya 46,67% Rendahnya indikator capaian ini mengisyaratkan berlangsungnya learning loss sekaligus kendala epistemologis yang mendalam, khususnya tatkala siswa dihadapkan pada butir soal yang menuntut penalaran tingkat tinggi (Wijaya et al., 2014).

Kesulitan siswa seringkali muncul dalam bentuk kesalahan yang sistematis. Analisis kesalahan (*error analysis*) menjadi alat diagnostik penting, dan Prosedur Newman (*Newman Error Analysis*) telah teruji mampu merinci kesalahan ke dalam lima tahap kritis: membaca (*reading*), memahami (*comprehension*), transformasi (*transformation*), keterampilan proses (*process skill),* dan penulisan jawaban (*encoding*) (White, 2005; Singh et al., 2010). Prosedur ini efektif membedakan kesalahan akibat kebingungan dari kesalahan akibat ketidakmampuan membaca atau memaknai konteks soal (Clements, 1980). Di sisi lain, keberhasilan dalam numerasi tidak hanya bergantung pada faktor kognitif. Disposisi matematis yang meliputi kepercayaan diri, daya tahan, keluwesan berpikir, serta keingintahuan intelektual (NCTM, 1989) ternyata berperan signifikan. Sejumlah studi membuktikan korelasi positif antara disposisi matematis dengan kemampuan numerasi, di mana siswa berdisposisi tinggi cenderung lebih gigih dan reflektif (Ningsih et al., 2024). Sebaliknya, disposisi rendah sering dikaitkan dengan kecemasan matematika yang menghambat memori kerja dan performa (Hidayat & Sariningsih, 2018).

Sejalan dengan temuan mengenai signifikansi disposisi matematis tersebut, penelitian ini merujuk pada standar indikator yang dikembangkan oleh Polking (dalam Sumarmo, 2010). Pemilihan indikator ini didasarkan pada cakupannya yang luas dalam merepresentasikan perilaku positif siswa terhadap matematika, antara lain (1) keyakinan diri saat mengaplikasikan matematika, mencari solusi masalah, menyusun argumen, serta mengomunikasikan ide; (2) keluwesan dalam mengeksplorasi gagasan matematis dan mengupayakan cara alternatif; (3) kegigihan selama menuntaskan tugas matematika; (4) ketertarikan, rasa ingin tahu (*curiosity*), dan daya eksplorasi saat mengerjakan persoalan matematis; (5) kecenderungan memantau serta mengevaluasi kinerja dan alur nalar pribadi; (6) kemampuan menilai relevansi aplikasi matematika pada bidang lain maupun realitas keseharian; serta (7) penghargaan (*appreciation*) atas kedudukan matematika dalam budaya dan nilai sebagai sarana maupun bahasa ilmiah.

Penelitian ini memfokuskan analisis pada konten Aljabar, khususnya materi Fungsi Eksponen, dalam soal numerasi setara AKM. Pemilihan materi ini didasarkan pada beberapa pertimbangan mendasar. Pertama, fungsi eksponen merupakan materi prasyarat yang kompleks dan krusial untuk topik matematika lanjut seperti logaritma dan kalkulus, sekaligus banyak diaplikasikan dalam pemodelan fenomena kontekstual seperti pertumbuhan populasi, peluruhan radioaktif, dan bunga majemuk (Kusmaryono et al., 2020; Ellis et al., 2016). Kedua, Menurut Erviandita et al. (2023), kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal eksponen paling banyak terjadi pada aspek konseptual, terutama pada siswa dengan gaya kognitif impulsif yang cenderung terburu-buru dalam menerapkan aturan eksponen. Kompleksitas ini menjadikan eksponen sebagai media yang ideal untuk

menguji kemampuan bernalar (*reasoning*) yang menjadi salah satu level kognitif tertinggi dalam AKM serta untuk mengamati bagaimana disposisi matematis memengaruhi ketahanan siswa dalam menghadapi tantangan penyelesaian masalah non-rutin. Dengan menganalisis kesalahan pada materi yang menantang ini, penelitian diharapkan dapat mengungkap jenis kesalahan yang lebih signifikan dan hubungannya yang lebih jelas dengan aspek disposisi siswa.

Meskipun demikian, penelitian terdahulu seringkali mengkaji analisis kesalahan dan disposisi matematis secara terpisah. Studi seperti Sulasdini & Himmah (2021) fokus pada kategorisasi numerasi berdasarkan disposisi tanpa menelaah detail kesalahan prosedural, sementara Jamal (2018) menggunakan teori Newman tanpa mengaitkannya dengan aspek psikologis. Beberapa penelitian mulai menjembatani kesenjangan ini, seperti Umar & Sartika (2024) dan Bahiyyah & Indiati (2021), yang menemukan korelasi antara tingkat disposisi dengan pola kesalahan pada tahapan Newman. Konteks penelitian di Madrasah Aliyah Negeri (MAN) menambah urgensi tersendiri. Siswa MAN menghadapi kurikulum padat yang mengintegrasikan mata pelajaran umum dan agama, menuntut manajemen diri dan ketekunan ekstra yang merupakan inti dari disposisi matematis. Temuan Fitriani (2017) yang menunjukkan tidak adanya korelasi signifikan antara self-efficacy dengan hasil belajar matematika di MAN mengindikasikan kemungkinan kompleksitas unik antara beban kognitif, disposisi, dan performa akademik di lingkungan ini. Meskipun penelitian mengenai pola kesalahan dan disposisi telah dilakukan, masih terdapat celah penelitian khususnya pada integrasi soal numerasi setara AKM pada konten fungsi eksponen dalam lingkungan Madrasah Aliyah. Keunikan artikel ini terletak pada pemetaan kesalahan menggunakan Prosedur Newman yang dilakukan secara mendalam pada tiga level disposisi matematis (tinggi, sedang, rendah) untuk melihat bagaimana karakteristik afektif memengaruhi logika prosedural siswa dalam menyelesaikan masalah eksponensial yang kompleks. Secara praktis, penelitian ini memberikan kontribusi sebagai referensi diagnostik bagi guru untuk mendeteksi hambatan belajar siswa secara presisi, sehingga guru dapat merancang desain pembelajaran dan intervensi yang lebih adaptif sesuai dengan profil disposisi siswa.

METODE

Penelitian dilakukan di MAN 2 Gresik, dengan siswa kelas X. Pemilihan lokasi didasarkan pada pertimbangan bahwa madrasah tersebut memiliki fokus pada pembangunan karakter dan telah melaksanakan asesmen literasi-numerasi, meskipun masih terdapat indikasi kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal numerasi. Subjek penelitian ditentukan secara purposive sampling. Tahap awal melibatkan 30 siswa kelas X-1 untuk pengisian angket disposisi matematis. Berdasarkan analisis angket dengan *Method of Successive Interval (MSI),* siswa kemudian dikategorikan ke dalam disposisi tinggi sebanyak 4 siswa, sedang sebanyak 25 siswa, dan rendah sebanyak 1 siswa. Dari setiap kategori, dipilih satu siswa sebagai subjek penelitian utama yang memenuhi kriteria yakni mewakili kategori disposisi secara jelas, hasil tes numerasi menunjukkan beragam kesalahan untuk dianalisis, memiliki kemampuan komunikasi lisan yang baik, dan bersedia mengikuti seluruh rangkaian penelitian. Guna menjaga konsistensi penulisan dari metode,

hasil, hingga kesimpulan, subjek diberi kode S-T (disposisi tinggi), S-S (disposisi sedang), dan S-R (disposisi rendah).

Rincian perolehan skor angket ketiga subjek terpilih setelah dikonversi menggunakan transformasi MSI pada Tabel 1 berikut.

Tabel 1. Proses Perubahan dengan MSI

No Item	Frekuensi	Proporsi	Proporsi Kumulatif	zi	Densitas	Nilai Skala (SV)	Skala Akhir
Pil 1	51	0,0607	0,0607	−1,55	0,1145	−1,89	1,00
Pil 2	198	0,2357	0,2964	−0,72	0,3056	−0,81	2,08
Pil 3	442	0,5262	0,8226	0,07	0,3973	−0,17	2,71
Pil 4	149	0,1774	1,0000	−0,93	0,2583	0,78	3,67
	Frekuensi Total					**SV MIN**	
	840					−1,89	

Setelah proses MSI selesai, diperoleh skor murni untuk setiap responden yang telah dikonversi menjadi skala interval. Rekapitulasi hasil transformasi skor seluruh siswa tersebut ditampilkan dalam Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Transformasi Data Ordinal ke Interval

Skala Ordinal	Frekuensi	Hasil dalam Bentuk Interval
1	51	1,00
2	198	2,08
3	442	2,71
4	149	3,67

Nilai interval yang tertera pada Tabel 2 di atas selanjutnya digunakan sebagai dasar perhitungan skor total siswa. Skor akhir disposisi matematis diperoleh dengan menjumlahkan skor setiap butir pernyataan, kemudian dihitung menggunakan rumus berikut:

$$Skor\ Akhir = \frac{n}{N} \times 100$$

Keterangan:

n : Jumlah skor skala disposisi matematis

N : Jumlah skor maksimal

Setelah seluruh data ordinal ditransformasikan menjadi data interval seperti terlihat pada Tabel 2, langkah selanjutnya adalah menentukan kriteria pengelompokan disposisi matematis siswa. Kriteria pengelompokan ini disusun berdasarkan nilai rata-rata dan simpangan baku yang dihitung dari total skor interval seluruh responden. Berdasarkan perhitungan statistik deskriptif dari data pada Tabel 2, diperoleh nilai rata-rata dan simpangan baku yang kemudian dimasukkan ke dalam rumus pengkategorian ideal untuk membagi siswa ke dalam tiga kelompok yakni, tinggi, sedang, dan rendah. Rincian batasan skor ideal beserta sebaran jumlah siswa pada masing-masing kategori disajikan dalam Tabel 3 berikut.

Tabel 3. Kategori Skor Skala Disposisi Matematis

Skor Akhir	Kategori	Jumlah siswa
$84 \leq skor \leq 112$	Tinggi	4

$56 < skor < 84$	Sedang	25
$0 < skor \leq 56$	Rendah	1

Berdasarkan kriteria pengelompokan di atas, peneliti kemudian memilih subjek yang merepresentasikan setiap kategori (tinggi, sedang, dan rendah) untuk dianalisis lebih mendalam. Rincian perolehan skor angket ketiga subjek terpilih setelah dikonversi menggunakan transformasi MSI disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Kategori Subjek Penelitian

Kode Subjek	Kategori Disposisi	Skor Asli	Skor Konversi (MSI)
S-T	Tinggi	94	89,69
S-S	Sedang	76	73,94
S-R	Rendah	53	54,85

Untuk memudahkan identifikasi dan mengomunikasikan jenis kesalahan yang dilakukan oleh ketiga subjek di atas, penelitian ini menyusun pedoman definisi operasional dari setiap tahapan Prosedur Newman. Rincian indikator dan kode kesalahan yang akan digunakan pada bab hasil dan pembahasan disajikan pada Tabel 5 berikut.

Tabel 5. Definisi Operasional dan Kode Kesalahan Tahapan Newman

Jenis Kesalahan	Indikator Kesalahan	Kode
Kesalahan membaca soal (*Reading*)	Gagal mengenali satuan ukur, simbol matematis, atau informasi esensial dalam teks soal	R
Kesalahan memahami soal (*Comprehension*)	Salah menuliskan apa yang diketahui dan ditanyakan	C1
	Mencatat komponen diketahui dan ditanyakan secara kurang lengkap atau kurang akurat.	C2
	Salah menangkap informasi sehingga tidak dapat melanjutkan proses	C3
Kesalahan transformasi proses (*Transformation*)	Salah dalam menerjemahkan masalah kontekstual ke dalam model matematika yang sesuai.	T1
	Salah dalam menggunakan sifat-sifat eksponen	T2
	Salah dalam menggunakan sifat persamaan atau pertidaksamaan eksponen	T3
	Salah dalam memilih operasi yang digunakan untuk menyelesaikan soal	T4
Kesalahan keterampilan Proses (*Process Skill*)	Salah dalam menggunakan kaidah atau aturan matematika yang benar	P1
	Tidak mampu melanjutkan tahapan komputasi menuju solusi akhir	P2
	Melakukan kekeliruan dalam perhitungan aritmetika	P3
Kesalahan menuliskan jawaban akhir (*Encoding*)	Tidak menuliskan hasil akhir yang diminta oleh pertanyaan soal	E1
	Tidak menyertakan simpulan kontekstual yang selaras dengan hasil matematis	E2
	Menuliskan simpulan akhir yang tidak akurat atau bertentangan dengan konteks soal	E3

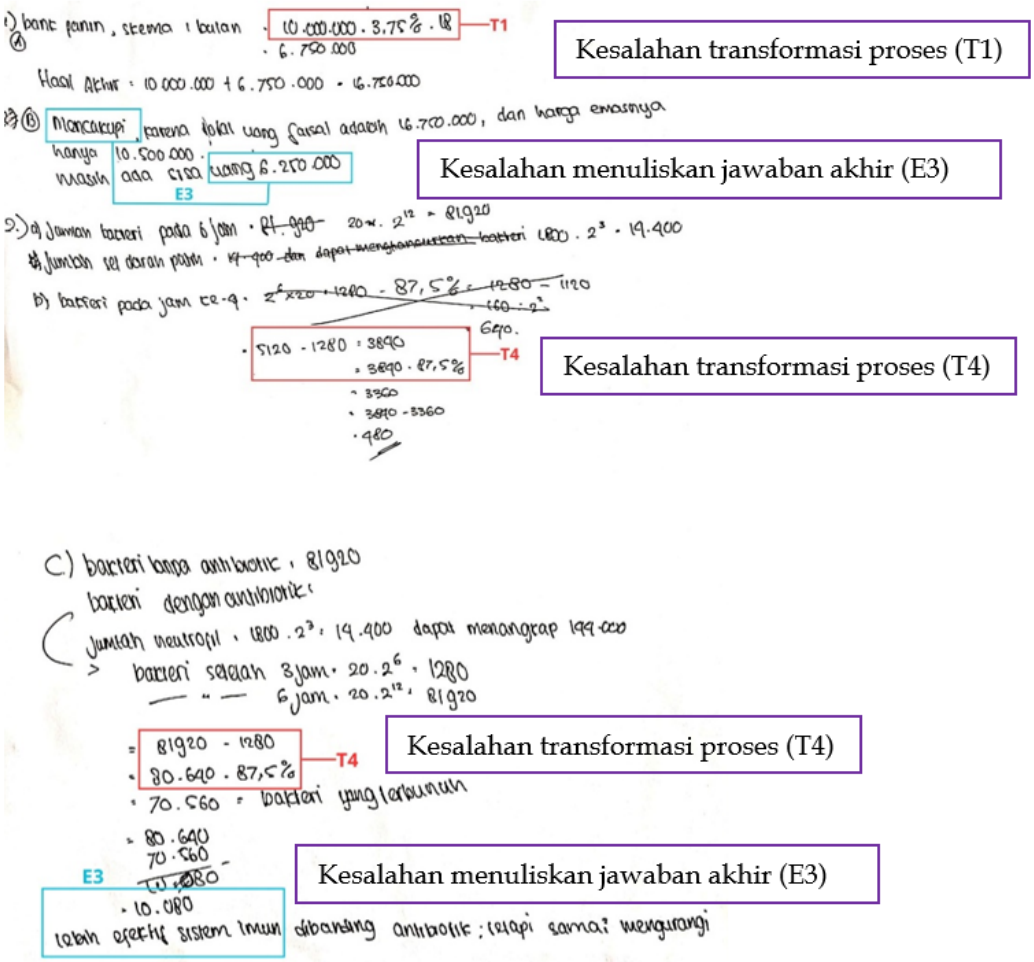
HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil pengisian angket disposisi matematis yang dianalisis menggunakan *Method of Successive Interval* (MSI), siswa kelas X dikelompokkan menjadi tiga kategori: disposisi tinggi, sedang, dan rendah. Dari pengelompokan tersebut, dipilih satu subjek dari setiap kategori untuk dianalisis jenis kesalahannya menggunakan prosedur Newman dalam menyelesaikan soal numerasi setara AKM. Ketiga subjek tersebut dikodekan sebagai S-T (Disposisi Tinggi), S-S (Disposisi Sedang), dan S-R (Disposisi Rendah).

Analisis Kesalahan Subjek Disposisi Tinggi (S-T)

Pada tes numerasi yang diberikan, siswa dihadapkan pada soal berkonteks dunia nyata terkait materi fungsi eksponen. Tuntutan numerasi pada soal ini mengharuskan siswa untuk memodelkan fenomena yang disajikan ke dalam bentuk fungsi eksponensial yang tepat, melakukan perhitungan, serta menarik kesimpulan sesuai konteks permasalahan.

Berdasarkan hasil tes tulis, subjek S-T mampu melewati tahap membaca (*reading*) dan memahami masalah (*comprehension*) dengan sangat baik. S-T mampu mengidentifikasi serta menuliskan informasi yang diketahui dan ditanyakan dengan lengkap. Namun, kesalahan muncul pada tahap transformasi (*transformation*). Meskipun S-T memahami maksud soal, ia kurang cermat dalam menyusun model matematika atau memilih rumus yang presisi. Hal ini terlihat pada hasil pekerjaan S-T pada Gambar 1, di mana S-T melakukan kesalahan transformasi (T1 dan T4) dengan terburu-buru memasukkan angka ke dalam model eksponensial yang keliru. Kesalahan pada tahap ini secara otomatis merambat pada kesalahan tahap penulisan jawaban akhir (*encoding*), di mana kesimpulan yang dituliskan S-T (E3) menjadi tidak tepat. Hal ini terlihat pada hasil pekerjaan S-T pada Gambar 1.



Gambar 1. Hasil Pekerjaan Subjek S-T

Berdasarkan bukti hasil pekerjaan pada Gambar 1 di atas, klasifikasi jenis kesalahan subjek S-T beserta indikator dan kodenya dirangkum pada Tabel 6 berikut.

Tabel 6. Jenis Kesalahan Pada Subjek S-T

No	Jenis Kesalahan	Indikator Kesalahan	Kode
1	Kesalahan transformasi proses	Salah dalam menerjemahkan masalah kontekstual ke dalam model matematika yang sesuai	T1
2	Kesalahan menuliskan jawaban akhir	Menuliskan simpulan akhir yang tidak akurat atau bertentangan dengan konteks soal	E3

Kesalahan transformasi ini terjadi bukan karena ketidakpahaman konsep dasar, melainkan akibat faktor ketidaktelitian atau *overconfidence* (terlalu percaya diri) sehingga terburu-buru dalam menentukan langkah penyelesaian. Hal ini berdampak pada kesalahan di tahap selanjutnya (*encoding*). Namun, karakteristik disposisi tinggi S-T terlihat saat sesi wawancara untuk kedua soal, di mana S-T mampu dengan cepat menyadari letak kesalahannya ketika diberikan pertanyaan pancingan (*scaffolding*), seperti terlihat pada cuplikan berikut:

P : Bentuk matematis seperti apa yang kamu susun dari data soal?
S-T : Langsung bentuk perkalian semua dari skema dan tabungan awal (T1)
P : Bagaimana alur operasi matematika yang kamu susun untuk penyelesaian ini?

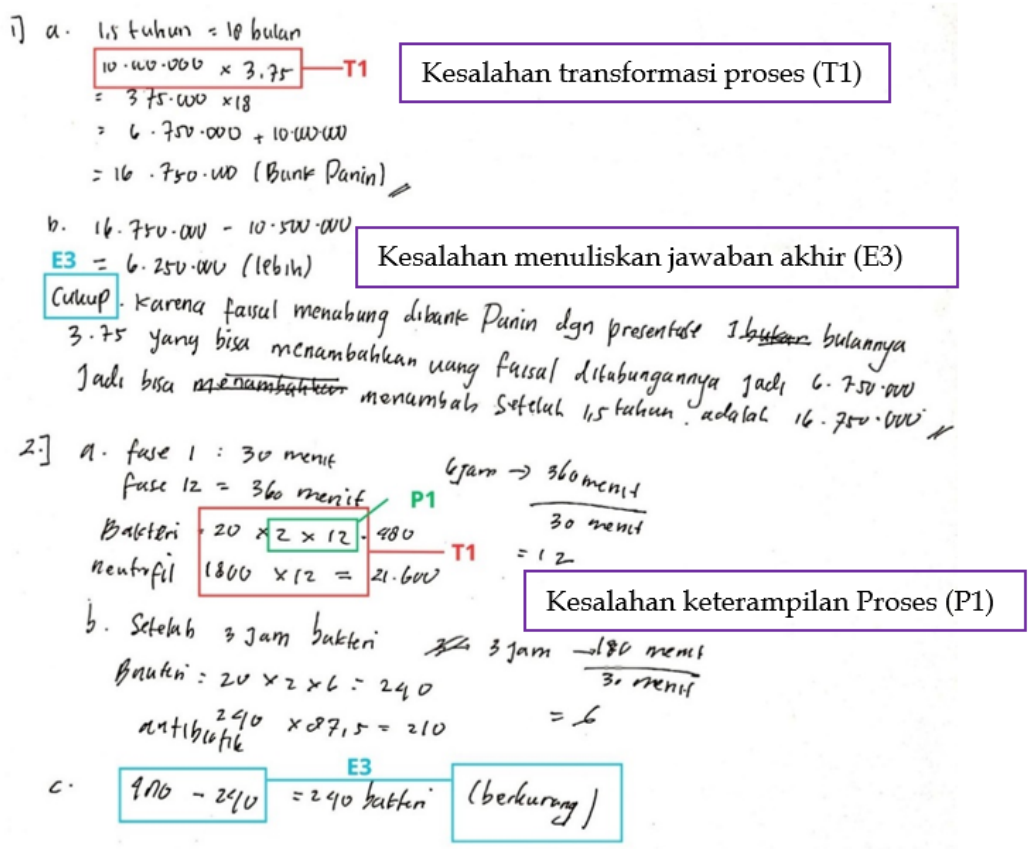
S-T : Saya kurangi dulu jumlah bakterinya dengan sel darah putih kak, baru sisanya nanti dikalikan dengan persen efektivitas antibiotik (T4)
P : Di sini kamu menyimpulkan sistem imun lebih efektif. Apa dasarnya?
S-T : Lihat dari angka sisa bakterinya, Kak. Hasil hitungan saya menunjukkan sistem imun mengurangi lebih banyak daripada antibiotik (E3)

Petikan wawancara tersebut mengonfirmasi bahwa kesalahan transformasi S-T murni disebabkan oleh kurangnya ketelitian, bukan karena tidak menguasai materi. Temuan dari pekerjaan tertulis dan wawancara tersebut sejalan dengan hasil angket disposisi matematis S-T. Berdasarkan angket, S-T memperoleh skor yang sangat tinggi pada indikator kepercayaan diri dalam menyelesaikan masalah dan kegigihan. Namun, di sisi lain, skor S-T terpantau lebih rendah pada indikator merefleksi atau mengevaluasi langkah pengerjaan. Tingginya kepercayaan diri yang tidak diimbangi dengan kebiasaan refleksi mandiri memicu sikap *overconfidence* (terlalu percaya diri). Akibatnya, S-T bertindak impulsif dengan langsung mengeksekusi rumus yang dihafalnya tanpa melakukan pengecekan ulang (*double-check)* terhadap ketepatan model yang subjek buat dengan logika kontekstual soal numerasi. Temuan ini sejalan dengan Ningsih dkk. (2024) yang menyatakan siswa berdisposisi tinggi terkadang menjebak diri sendiri karena kurang evaluasi mandiri.

1. **Analisis Kesalahan Subjek Disposisi Sedang (S-S)**

Pada penyelesaian soal numerasi berkonteks dunia nyata terkait fungsi eksponen, siswa dituntut untuk tidak hanya sekadar menghitung, tetapi juga menghubungkan fakta-fakta pada soal cerita menjadi sebuah model matematika yang relevan.

Berdasarkan hasil tes tulis, subjek S-S mampu melewati tahap membaca dan memahami masalah. Ia mengetahui apa yang diketahui dan ditanyakan. Namun, kesalahan mulai muncul pada tahap transformasi (T1) dan berlanjut ke keterampilan proses (P1) serta penulisan jawaban akhir (E3). Berbeda dengan subjek S-T yang terjebak *overconfidence*, kesalahan transformasi pada S-S disebabkan oleh keraguan dan kebingungan dalam memilih strategi penyelesaian yang tepat. Ketika masuk ke tahap penyusunan model, S-S mengalami kebuntuan (stuck) karena takut salah dalam mengambil keputusan, sehingga ia justru menyederhanakan masalah eksponensial menjadi perkalian biasa. Hal ini terlihat pada hasil pekerjaan S-S pada Gambar 2.



Gambar 2. Hasil Pekerjaan Subjek S-S

Tabel 7. Jenis Kesalahan Pada Subjek S-S

No	Jenis Kesalahan	Indikator Kesalahan	Kode
1	Kesalahan transformasi proses	Salah dalam menerjemahkan masalah kontekstual ke dalam model matematika yang sesuai	T1
2	Kesalahan keterampilan Proses	Salah dalam menggunakan kaidah atau aturan matematika yang benar	P1
3	Kesalahan menuliskan jawaban akhir	Menuliskan simpulan akhir yang tidak akurat atau bertentangan dengan konteks soal	E3

S-S mampu memahami soal, namun ketika masuk ke tahap penyusunan model, ia mengalami kebuntuan (*stuck*) karena takut salah mengambil keputusan. Hal ini terungkap jelas dalam proses wawancara:

P : Dari mana kamu mendapatkan rumus 20×2×12 ini?
S-S : 20 itu bakteri awal, 2 itu karena membelah dua, dan 12 itu banyaknya wakt membelah.
P : Kenapa operasinya kamu pilih perkalian semua?
S-S : Karena bakterinya terus bertambah ganda setiap waktu, jadi saya kalikan saja.(T1)

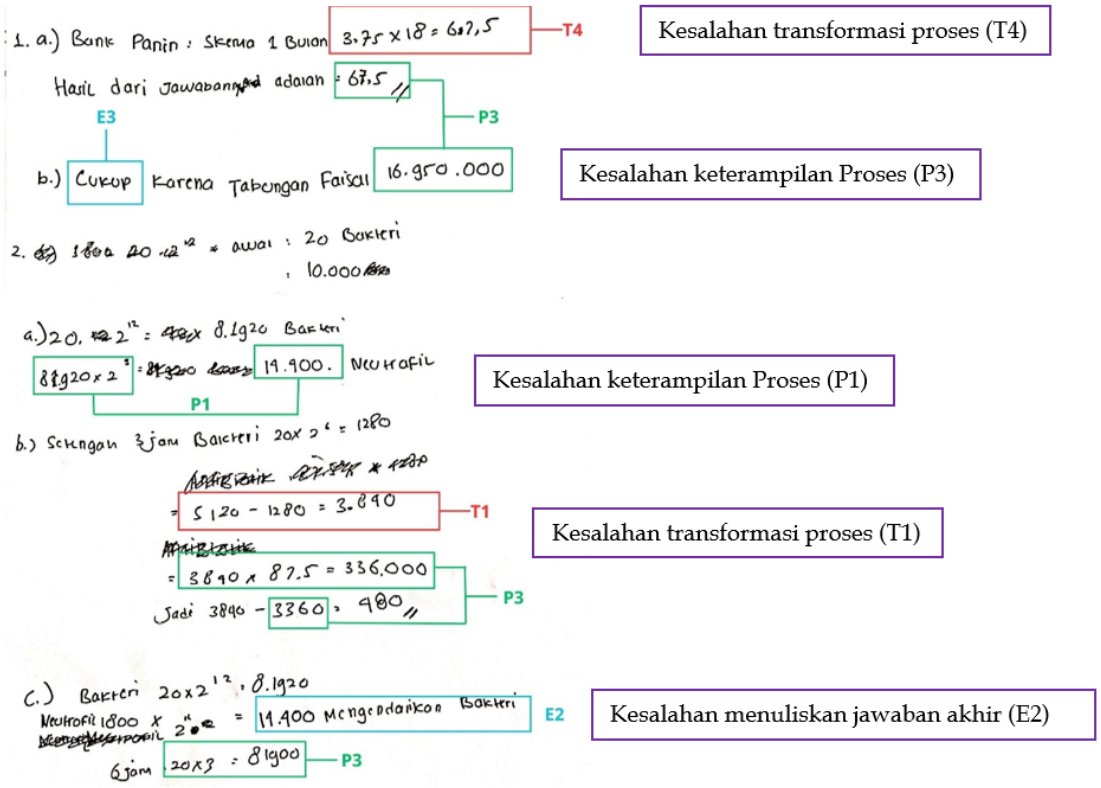
Berdasarkan hasil wawancara tersebut dan dikonfirmasi dengan hasil angket disposisi matematis, S-S memiliki tingkat kepercayaan diri yang cukup di awal, namun *self-efficacy* yang dimilikinya belum stabil dan kurang fleksibel saat menghadapi variasi soal numerasi yang lebih kompleks. Akibatnya, ketika dihadapkan pada kebuntuan, S-S mudah merasa tidak yakin yang berujung pada kesalahan prosedural. S-S mampu memahami bacaan, namun gagal menghubungkan

informasi tersebut menjadi model matematika eksponensial yang utuh karena keterbatasan pada indikator keingintahuan dan kegigihan yang belum optimal.

Temuan ini sejalan dengan penelitian Pratiwi & Noviarni (2022) yang mengemukakan bahwa siswa dengan tingkat disposisi sedang sering kali memiliki pola di mana mereka masih mampu menangkap dan memahami sebagian konteks dari permasalahan yang diberikan, namun pada akhirnya mengalami kegagalan saat mengeksekusi langkah matematisnya karena kurangnya ketahanan (*persistence*) dalam mencari alternatif strategi penyelesaian.

2. Analisis Kesalahan Subjek Disposisi Rendah (S-R)

Subjek S-R melakukan kesalahan yang fundamental hampir di seluruh tahapan Newman, terutama dimulai dari tahap memahami masalah (*comprehension*) dan transformasi. Kesalahan fatal S-R adalah ketidakmampuan menerjemahkan konteks dunia nyata (numerasi) ke dalam logika matematika.



Gambar 3. Hasil Pekerjaan Subjek S-R

Tabel 8. Jenis Kesalahan Pada Subjek S-R

No	Jenis Kesalahan	Indikator Kesalahan	Kode
1	Kesalahan transformasi proses	Salah dalam menerjemahkan masalah kontekstual ke dalam model matematika yang sesuai	T1
		Salah dalam memilih operasi yang digunakan untuk menyelesaikan soal	T4
2	Kesalahan keterampilan Proses	Salah dalam menggunakan kaidah atau aturan matematika yang benar	P1
		Melakukan kekeliruan dalam perhitungan aritmetika	P3
3	Kesalahan menuliskan jawaban akhir	Tidak menuliskan kesimpulan sesuai kalimat matematika	E2

	Menuliskan simpulan akhir yang tidak akurat atau bertentangan dengan konteks soal	E3

Temuan menarik terlihat pada lembar jawaban S-R di mana subjek melakukan manipulasi angka yang tidak logis karena ketidakmampuan memahami konsep operasi bilangan. Berdasarkan kutipan wawancara, S-R melakukan kesalahan fatal pada tahap keterampilan proses:

P : Seharusnya 3.840 – 336.000, tapi kenapa saat dikurangkan kamu tulis 3.360? Nol-nya hilang dua?
S-R : Iya Kak, soalnya kalau 336.000 kan lebih besar dari 3.840, jadi tidak bisa dikurangi. Makanya saya kurangi nol-nya biar bisa dihitung.
P : Apakah boleh membuang angka nol begitu saja dalam matematika?
S-R : Sepertinya tidak boleh Kak, tapi saya bingung hasil hitungan saya kenapa besar sekali.

Wawancara tersebut menegaskan bahwa S-R mengalami hambatan epistemologis yang berat. Rendahnya disposisi (daya juang) membuat S-R memilih jalan pintas dengan mengarang jawaban yang tidak logis secara matematis saat menghadapi kesulitan. Kesalahan mendasar ini berakar pada rendahnya *self-efficacy*. Rasa terintimidasi oleh panjangnya soal cerita membuat siswa memblokir proses berpikir kritisnya bahkan sebelum mencoba memahami soal (Hidayat & Sariningsih, 2018).

Berdasarkan analisis hasil tes, S-T menunjukkan pola kesalahan yang minim pada tahap awal *namun* terkendala pada tahap transformasi karena faktor ketidaktelitian (*overconfidence*). Hal ini berbeda dengan S-S yang menunjukkan keraguan pada tahap keterampilan proses, serta S-R yang mengalami kendala fundamental sejak tahap memahami masalah. Konsistensi temuan pada ketiga subjek ini (S-T, S-S, S-R) menggambarkan bagaimana tingkat disposisi matematis

KESIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Berdasarkan hasil analisis data, disimpulkan bahwa pada subjek yang diteliti tampak pola yang mengindikasikan adanya keterkaitan antara tingkat disposisi matematis dengan jenis kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal numerasi setara AKM. Siswa dengan disposisi tinggi (S-T) menunjukkan performa paling stabil dengan dominasi kesalahan yang cenderung disebabkan oleh *overconfidence* atau ketidaktelitian pada tahap transformasi dan encoding. Sementara itu, siswa dengan disposisi sedang (S-S) mengalami kendala pada tahap transformasi dan keterampilan proses yang dipicu oleh keraguan dan kebuntuan dalam memilih strategi. Adapun siswa dengan disposisi rendah (S-R) mengalami kesalahan yang lebih fundamental dan tersebar mulai dari tahap memahami masalah hingga penulisan akhir, yang berakar pada rendahnya daya juang (*persistence*) dan pemahaman konsep.

Sebagai sebuah studi kualitatif, temuan ini merupakan pola berbasis kasus (*case-based pattern)* dan tidak dimaksudkan untuk menggeneralisasi populasi secara luas. Penelitian ini memiliki sejumlah keterbatasan, di antaranya jumlah subjek yang dianalisis sangat kecil (3 siswa), konteks penelitian yang terbatas pada satu sekolah (MAN 2 Gresik), dan ruang

lingkup yang hanya berfokus pada materi fungsi eksponen. Selain itu, penggunaan instrumen soal numerasi setara AKM pada penelitian ini masih dalam tahap pengembangan sehingga memerlukan justifikasi validitas empiris pada skala yang lebih luas.

Saran

Sebagai implikasi dari temuan ini, guru disarankan untuk tidak hanya berfokus pada aspek kognitif, tetapi juga memperhatikan profil afektif (disposisi) siswa dalam merancang desain pembelajaran dan asesmen diagnostik numerasi. Intervensi yang diberikan perlu disesuaikan, seperti: penguatan kebiasaan refleksi bagi siswa berdisposisi tinggi, pemberian bimbingan strategi penyelesaian masalah untuk meminimalisasi keraguan pada siswa berdisposisi sedang, serta pendampingan intensif dan pemulihan *self-efficacy* bagi siswa berdisposisi rendah. Untuk peneliti selanjutnya, direkomendasikan untuk melakukan penelitian lanjutan dengan memperbanyak jumlah subjek pada berbagai konteks sekolah, menguji instrumen setara AKM pada berbagai materi esensial lainnya, guna menguji konsistensi pola kesalahan ini secara lebih komprehensif.

DEKLARASI

Kontribusi Penulis (Author Contributions). Conceptualization: NR, NRP; Methodology: NR, NRP; Investigation: NR; Formal analysis: NR, NRP; Writing – original draft: NR; Writing – review & editing: NRP; Supervision: NRP.

Pendanaan (Funding). Penelitian ini tidak menerima pendanaan eksternal.

Konflik Kepentingan (Competing Interests). Seluruh penulis menyatakan tidak terdapat konflik kepentingan dalam penyusunan maupun publikasi artikel ini.

Etika Penelitian (Declaration of Ethics). Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif kualitatif berisiko rendah yang dilaksanakan di MAN 2 Gresik atas izin resmi dari pihak sekolah. Partisipasi seluruh siswa bersifat sukarela dengan jaminan kerahasiaan identitas serta perlindungan data pribadi.

Ketersediaan Data (Data Availability). Data yang mendukung temuan penelitian ini, termasuk kisi-kisi angket disposisi matematis, lembar tes numerasi setara AKM materi fungsi eksponen, dan pedoman wawancara, tersedia dari penulis korespondensi atas permintaan yang wajar.

Pernyataan Penggunaan Kecerdasan Artifisial (Declaration of Generative AI Use). Selama penyusunan naskah ini, penulis menggunakan Consensus untuk pencarian serta penelusuran referensi ilmiah bereputasi, dan NotebookLM (Google) untuk membantu pengorganisasian sumber rujukan, sintesis literatur, serta perbaikan keterbacaan naskah. Setelah menggunakan alat-alat tersebut, penulis meninjau serta menyunting kembali seluruh isi naskah seperlunya dan bertanggung jawab penuh atas isi publikasi.

DAFTAR PUSTAKA

Bahiyyah, S. F., Indiati, I., & Sutrisno, S. (2021). Analisis kesalahan siswa SMP dalam menyelesaikan soal literasi matematika berdasarkan metode Newman ditinjau dari kemandirian belajar. *AKSIOMA: Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika*, 12(3), 436–446. https://doi.org/10.26877/aks.v12i3.9015

Clements, M. A. (1980). Analyzing children's errors on written mathematical tasks. *Educational Studies in Mathematics*, 11(1), 1–21. https://doi.org/10.1007/BF00369157

Ellis, A. B., Özgür, Z., Kulow, T., Dogan, M. F., & Amidon, J. (2016). An exponential growth learning trajectory: Students' emerging understanding of exponential growth through covariation. *Mathematical Thinking and Learning*, 18(3), 151–181. https://doi.org/10.1080/10986065.2016.1183090

Erviandita, S., Pramasdyahsari, A. S., & Wulandari, D. (2023). Analisis kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal-soal eksponen berdasarkan teori Kastolan ditinjau dari gaya kognitif reflektif dan impulsif. *ALGORITMA: Journal of Mathematics Education*, 5(1), 1–12. https://doi.org/10.15408/ajme.v5i1.30901

Fitriani, W. (2017). Analisis self efficacy dan hasil belajar matematika siswa di MAN 2 Batusangkar berdasarkan gender. *AGENDA: Jurnal Analisis Gender dan Agama*, 1(1), 141–158.

Goos, M., Geiger, V., & Dole, S. (2014). Transforming professional practice in numeracy teaching. Dalam Y. Li, E. A. Silver, & S. Li (Ed.), *Transforming mathematics instruction: Multiple approaches and practices* (hlm. 81–102). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-319-04993-9_6

Hardhita, R. S., Untari, S., & Suciptaningsih, O. A. (2024). Pelatihan pembuatan soal numerasi berbasis Asesmen Kompetensi Minimum (AKM) bagi guru SDN Wonotirto 4. *Jurnal SOLMA*, 13(2), 1066–1076. https://doi.org/10.22236/solma.v13i2.14890

Herman, T., Akbar, A., Farokhah, L., Febriandi, R., Zahrah, R. F., Febriani, W. D., & Abidin, Z. (2024). *Kecakapan abad 21: Literasi matematis, berpikir matematis, dan berpikir komputasi*. Indonesia Emas Group.

Hidayat, W., & Sariningsih, R. (2018). Kemampuan pemecahan masalah matematis dan adversity quotient siswa SMP melalui pembelajaran open ended. *JNPM (Jurnal Nasional Pendidikan Matematika)*, 2(1), 109–118. https://doi.org/10.30659/jnpm.2.1.109-118

Jamal, F. (2018). Analisis kesalahan dalam menyelesaikan soal cerita pertidaksamaan kuadrat berdasarkan prosedur Newman. *Maju: Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, 5(2), 41–51.

Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan. (2020). *Asesmen Nasional: Lembar tanya jawab*. Kemendikbud.

Kusmaryono, I., Ubaidah, N., & Basir, M. A. (2020). The role of scaffolding in the deconstructing of thinking structure: A case study of pseudo-thinking process. *Infinity Journal*, 9(2), 247–262. https://doi.org/10.22460/infinity.v9i2.p247-262

National Council of Teachers of Mathematics. (1989). *Curriculum and evaluation standards for school mathematics*. NCTM.

National Council of Teachers of Mathematics. (2000). *Principles and standards for school mathematics*. NCTM.

Ningsih, R. T. C., Utomo, R. B., & Sukmawati, R. (2024). Analisis kesalahan siswa dalam menyelesaikan masalah literasi numerasi ditinjau dari disposisi matematis. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Matematika Indonesia*, 13(2), 92–102.

OECD. (2023). *PISA 2022 results (Volume I): The state of learning and equity in education*. OECD Publishing. https://doi.org/10.1787/53797661-en

Pratiwi, W. I., & Noviarni, N. (2022). Kesalahan dalam menyelesaikan soal pemecahan masalah materi sistem persamaan linear dua variabel ditinjau dari disposisi matematis siswa. *Suska Journal of Mathematics Education*, 8(1), 45–56. https://doi.org/10.24014/sjme.v8i1.15401

Pusat Asesmen dan Pembelajaran. (2020). *Desain pengembangan soal AKM*. Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.

Singh, P., Rahman, A. A., & Hoon, T. S. (2010). The Newman procedure for analyzing Primary Four pupils errors on written mathematical tasks: A Malaysian perspective. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 8, 264–271. https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2010.12.036

Sulasdini, S., & Himmah, W. I. (2021). Profil kemampuan literasi matematika ditinjau dari disposisi matematis siswa. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, 5(2), 189–199.

Umar, A., & Sartika, L. A. (2024). Analisis kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal literasi matematika berdasarkan prosedur Newman. *Malewa: Journal of Multidisciplinary Educational Research*, 1(2), 98–108.

Universitas Negeri Surabaya. (2024). *Pedoman penulisan artikel jurnal*. Lembaga Penelitian Universitas Negeri Surabaya.

White, A. L. (2005). Active mathematics in classrooms: Finding out why children make mistakes – and then doing something to help them. *Square One*, 15(4), 15–19.

Wijaya, A., van den Heuvel-Panhuizen, M., Doorman, M., & Robitzsch, A. (2014). Difficulties in solving context-based PISA mathematics tasks: An analysis of students' errors. *The Mathematics Enthusiast*, 11(3), 555–584. https://doi.org/10.54870/1551-3440.1317