

Analisis Kesalahan Siswa pada Materi Persamaan Kuadrat Menggunakan *Newman Error Analysis* (NEA)

Ernawati

¹IKIP Siliwangi Cimahi, Jl. Terusan Jend. Sudirman, Cimahi, Jawa Barat

Email Corresponding Author : ernawati4298@gmail.com

Info Artikel

Article history:

Kirim: 25/07/2026
Perbaikan: 31/08/2026
Terima: 03/09/2026
Publikasi: 25/09/2026

Kata-kata kunci:

Fungsi Kuadrat;
Analisis Kesalahan
Newman;
Persamaan Kuadrat;
SMA.

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan secara komprehensif jenis-jenis kesalahan yang dilakukan siswa dalam menyelesaikan soal materi persamaan kuadrat ditinjau dari tahapan *Newman Error Analysis* (NEA). Metode penelitian yang digunakan adalah deskriptif dengan pendekatan kualitatif. Subjek penelitian melibatkan 10 orang siswa kelas X di SMA Negeri 1 Cipatat yang dipilih menggunakan teknik *purposive sampling*. Instrumen pengumpulan data terdiri dari tes tertulis berbentuk uraian sebanyak 5 butir soal dan pedoman wawancara, di mana analisis data persentase kesalahan dihitung menggunakan bantuan *Microsoft Excel* dan wawancara data dianalisis melalui model Miles dan Huberman. Hasil penelitian menunjukkan sebaran distribusi kesalahan siswa sebagai berikut: kesalahan membaca (*reading error*) sebesar 0,0%; kesalahan memahami (*comprehension error*) sebesar 5,9% (terjadi pada soal nomor 1); kesalahan transformasi (*Transformation error*) sebesar 58,8% (terjadi pada soal nomor 5); kesalahan keterampilan proses (*process skill error*) sebesar 29,4% (terjadi pada soal nomor 3 dan 4); dan kesalahan penulisan jawaban akhir (*coding error*) sebesar 5,9% (terjadi pada soal nomor 2). Temuan mengindikasikan bahwa kesalahan transformasi merupakan jenis tantangan yang paling dominan, di mana siswa mengalami kesulitan besar dalam mengubah representasi verbal-konseptual karakteristik grafik fungsi kuadrat ke dalam model matematika berupa syarat diskriminan yang tepat. Rekomendasi penelitian ini adalah perlunya guru memberikan tindakan perbaikan (*scaffolding*) yang terfokus pada penguatan kemampuan pemodelan aljabar dan mendorong siswa untuk lebih teliti memeriksa kembali langkah pengerjaan sebelum menuliskan jawaban final demi meminimalisir miskonsepsi berkelanjutan.

1. PENDAHULUAN

Matematika merupakan salah satu disiplin ilmu yang memiliki peran krusial dalam berbagai aspek kehidupan serta menjadi sarana efektif untuk melatih siswa berpikir logis, analitis, kritis, dan sistematis (Nurhaswinda & Parisu, 2025). Selain itu, matematika juga merupakan ilmu yang terstruktur. Artinya, matematika dipelajari dari konsep yang paling sederhana sampai dengan konsep yang paling kompleks, dan setiap konsep yang dipelajari memiliki keterkaitan satu sama lain. Hal tersebut sejalan dengan pernyataan Pratiwi et al. (2021) bahwa pembelajaran matematika menuntut pemahaman materi pembelajaran secara

matang, karena setiap konsep dalam matematika saling berkaitan erat dan menjadi fondasi (prasyarat) bagi materi selanjutnya.

Salah satu materi matematika yang dipelajari di sekolah menengah adalah persamaan kuadrat. Materi ini merupakan materi prasyarat untuk mempelajari materi tingkat lanjut seperti fungsi kuadrat, pertidaksamaan kuadrat, limit fungsi aljabar, hingga persamaan trigonometri. Dalam mempelajari materi ini, siswa tidak hanya dituntut terampil secara prosedural dalam memanipulasi simbol aljabar dan menentukan akar-akar kuadrat, tetapi juga harus memiliki pemahaman konseptual yang kuat untuk mengubah masalah kontekstual (soal cerita) ke dalam model matematika yang tepat. Kemampuan mengubah dari bahasa verbal menuju model matematika inilah yang melatih penalaran abstrak siswa secara mendalam. Oleh karena itu, materi persamaan kuadrat sangat penting untuk dikuasai karena menjadi fondasi untuk mempelajari materi lainnya serta salah satu faktor penunjang keberhasilan siswa dalam belajar matematika (Ramadhan et al., 2026).

Namun, fakta di lapangan sering kali menunjukkan kondisi yang sebaliknya dari harapan tersebut. Meskipun materi persamaan kuadrat memiliki peran yang sangat strategis dalam menunjang keberhasilan belajar, materi ini justru kerap menjadi salah satu materi yang paling menyulitkan dan membingungkan bagi sebagian besar siswa. Karakteristik materi yang abstrak, sarat akan manipulasi simbol aljabar, serta membutuhkan ketelitian tingkat tinggi membuat siswa rentan melakukan kekeliruan. Kesalahan yang umum terjadi di kelas meliputi ketidakmampuan siswa dalam melakukan pemfaktoran aljabar, kekeliruan dalam mengoperasikan rumus kuadrat (abc), hingga ketidaktelitian dalam melakukan operasi hitung dasar aritmetika, terutama saat berhadapan dengan bilangan negatif dan pecahan (Hidayah, 2020).

Kesalahan-kesalahan yang dilakukan siswa dalam menyelesaikan soal persamaan kuadrat ini tidak boleh diabaikan begitu saja oleh guru, karena kekeliruan yang tidak segera ditangani dapat memicu miskonsepsi yang sama mengganggu pemahaman pada materi tingkat lanjut, dan permasalahan tersebut akan berlanjut ke jenjang pendidikan berikutnya (Thomas & Mahmud, 2021). Selama ini, proses evaluasi pembelajaran matematika di kelas cenderung hanya berfokus pada hasil akhir berupa skor atau nilai kuantitatif semata, tanpa memeriksa jalannya proses penalaran yang dilalui oleh siswa. Untuk memperbaiki kualitas pembelajaran dan memberikan tindakan perbaikan (remediasi) yang tepat sasaran, fokus evaluasi harus dialihkan dari sekadar melihat jawaban akhir yang salah menjadi upaya menelusuri bagaimana dan mengapa kesalahan tersebut dapat terjadi dalam proses berpikir siswa.

Salah satu metode yang sangat terstruktur dan efektif untuk membedah proses berpikir serta mendeteksi letak kesalahan siswa adalah Prosedur Newman atau yang dikenal sebagai *Newman Error Analysis* (NEA) (Komul et al., 2024; Sigalingging et al., 2025). Newman menganalisis kesalahan yang dilakukan oleh siswa secara bertahap melalui lima tahapan yang meliputi kesalahan membaca (*reading error*), kesalahan memahami (*comprehension error*), kesalahan transformasi (*transformation error*), kesalahan keterampilan proses (*process skill error*), dan kesalahan penulisan jawaban akhir (*encoding error*) (Rosmiati & Maya, 2021). Metode *Newman Error Analysis* ini bertujuan untuk memperdalam pemahaman guru terkait

kesulitan belajar siswa, sehingga guru dapat merancang strategi pembelajaran yang lebih efektif sekaligus menyusun bahan ajar yang relevan dengan kebutuhan siswa (Rohilah et al., 2024).

Kelima tahapan dalam Prosedur Newman tersebut memiliki relevansi yang sangat kuat untuk mendeteksi letak kegagalan berpikir siswa, khususnya pada materi persamaan kuadrat yang banyak menyajikan masalah kontekstual (soal cerita) dan bentuk aljabar. Hal tersebut juga didukung oleh pernyataan Zulyanty (2019) bahwa dengan memahami letak dan jenis kesalahan siswa saat mengerjakan soal cerita, guru dapat lebih mudah membantu meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa tersebut. Melalui NEA, analisis pada tahap membaca dan memahami dapat mengungkap apakah siswa mengalami kendala dalam mengidentifikasi informasi yang diketahui dan ditanyakan dari soal cerita persamaan kuadrat. Selanjutnya, pada tahap transformasi, metode ini efektif untuk menganalisis kemampuan siswa dalam mengubah kalimat verbal menjadi model matematika berupa bentuk umum $ax^2 + bx + c = 0$. Sementara itu, tahapan keterampilan proses dan penulisan jawaban akhir akan membedah secara rinci ketelitian siswa saat menyelesaikan metode penyelesaian baik melalui pemfaktoran, kuadrat sempurna, maupun rumus kuadratik hingga kemampuan siswa menyimpulkan nilai variabel ke dalam konteks masalah sebelumnya. Oleh karena itu, dengan menganalisis kesalahan melalui setiap tahapan ini, akar penyebab kesalahan siswa pada materi aljabar khususnya persamaan kuadrat dapat dipetakan secara lebih spesifik dan mendalam (Lestari et al., 2026).

Beberapa penelitian terdahulu telah menerapkan metode Newman untuk menganalisis kesalahan siswa pada berbagai topik matematika sekolah. Namun, analisis yang secara spesifik mengeksplorasi kesalahan siswa pada materi persamaan kuadrat terutama membahas kelemahan pemodelan matematis dari soal kontekstual dan transisi kemampuan penalaran aljabar siswa saat ini masih memerlukan pembahasan yang lebih mendalam. Berdasarkan gambaran tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan secara komprehensif jenis-jenis kesalahan yang dilakukan siswa dalam menyelesaikan soal materi persamaan kuadrat ditinjau dari tahapan *Newman Error Analysis* (NEA). Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi ilmiah bagi kendala belajar siswa, sekaligus menjadi bahan evaluasi bagi guru dalam merancang strategi pembelajaran atau memberikan bantuan (*scaffolding*) yang tepat guna meminimalisir miskonsepsi siswa di masa mendatang.

2. METODE PENELITIAN

Jenis Penelitian/Desain

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah deskriptif dengan pendekatan kualitatif. Pendekatan ini dipilih untuk mendeskripsikan secara spesifik dan mendalam mengenai jenis-jenis kesalahan yang dilakukan siswa dalam menyelesaikan soal persamaan kuadrat berdasarkan tahapan *Newman Error Analysis* (NEA) tanpa memberikan perlakuan (*treatment*) tertentu pada subjek penelitian.

Subjek Penelitian

Subjek yang digunakan adalah siswa kelas X di SMA Negeri 1 Cipatat sebanyak 10 orang. Penentuan subjek tersebut dilakukan berdasarkan teknik *purposive sampling* berdasarkan rekomendasi dari guru mata pelajaran matematika.

Instrumen Penelitian

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah soal tes tertulis dan pedoman wawancara. Instrumen tes berbentuk uraian sebanyak 5 butir soal mengenai materi persamaan kuadrat. Adapun komposisi soal yang digunakan yaitu 2 soal dirancang dalam bentuk masalah kontekstual (soal cerita) untuk mengetahui bagaimana proses berpikir siswa saat memecahkan masalah, sedangkan 3 soal lainnya bersifat konseptual dan prosedural dalam bentuk teks narasi mengenai sifat akar-akar, dan karakteristik grafik fungsi kuadrat. Variasi komposisi ini sengaja dipilih untuk menggali karakteristik proses berpikir siswa secara menyeluruh, baik dalam pemahaman konsep matematis murni maupun kemampuan pemodelan matematika, sehingga seluruh tahapan kesalahan berdasarkan prosedur *Newman Error Analysis* (NEA) dapat terdeteksi dan dianalisis secara spesifik. Sebelum digunakan, instrumen tes ini juga telah melalui tahap validasi oleh ahli. Instrumen soal yang digunakan disajikan pada tabel 1 berikut ini.

Tabel 1. Instrumen Soal

No Soal	Soal	Indikator Soal
1	Diketahui persamaan kuadrat berikut: $x^2 + x - 3 = 0$. Jika x_1 dan x_2 adalah akar – akar dari persamaan kuadrat tersebut, tentukan hasil dari $4x_1 + 4x_2$	Siswa dapat menentukan operasi aljabar dari akar-akar persamaan kuadrat menggunakan sifat penjumlahan dan perkalian akar.
2	Sebuah lapangan sepak bola mini berbentuk persegi panjang memiliki luas $180m^2$. Jika diketahui panjang lapangan tersebut 3 meter lebihnya dari lebarnya, tentukanlah ukuran panjang dan lebar lapangan tersebut!	Siswa dapat memodelkan dan menyelesaikan masalah kontekstual berkaitan dengan luas persegi panjang ke dalam bentuk persamaan kuadrat.
3	Dua buah bilangan cacah berurutan memiliki hasil kali sama dengan 156. Jumlah dari kedua bilangan tersebut adalah..	Siswa dapat menentukan jumlah dari dua bilangan cacah berurutan dengan cara membentuk dan menyelesaikan persamaan kuadrat dari hubungan kedua bilangan tersebut.
4	Tentukan persamaan kuadrat yang memiliki akar - akar 3 dan -5!	Siswa dapat menyusun persamaan kuadrat baru jika nilai dari akar-akarnya diketahui
5	Sebuah fungsi kuadrat memiliki bentuk $f(x) = px^2 + 4x + p$. Jika grafik fungsi tersebut memotong sumbu x di dua titik yang berbeda dan puncaknya berada di bawah sumbu x. Tentukan batas-batas nilai p yang memenuhi kondisi tersebut!	Siswa dapat menganalisis dan menentukan batas-batas nilai variabel pada fungsi kuadrat berdasarkan karakteristik grafik yaitu memotong sumbu x di dua titik berbeda dan posisi titik puncak berada di bawah sumbu x

Adapun indikator kesalahan siswa berdasarkan *Newman Error Analysis* yang digunakan hasil adaptasi disajikan pada tabel 2 (Laimeheriwa et al., 2025; Rian et al., 2023).

Tabel 2. Indikator Kesalahan Siswa Berdasarkan *Newman Error Analysis*

No	Jenis Kesalahan	Indikator Kesalahan
1.	Kesalahan membaca (<i>reading error</i>)	Siswa salah membaca istilah atau simbol dalam soal
2.	Kesalahan memahami (<i>comprehension error</i>)	1. Siswa tidak dapat mengidentifikasi apa yang diketahui dan ditanyakan 2. Siswa salah menangkap informasi dari soal
3.	Kesalahan Transformasi (<i>Transformation Error</i>)	1. Siswa tidak dapat mengubah informasi dalam soal cerita ke dalam model matematika 2. Siswa tidak dapat menentukan operasi hitung matematika yang harus digunakan untuk memecahkan masalah dengan benar,
4.	Kesalahan Keterampilan Proses (<i>process skill errors</i>)	1. Siswa belum memahami prosedur penyelesaian soal dengan benar, meskipun rumus yang digunakan sudah tepat 2. Siswa melakukan kesalahan dalam perhitungan
5.	Kesalahan penulisan jawaban akhir (<i>encoding errors</i>)	1. Siswa tidak dapat menemukan jawaban akhir dari soal yang dikerjakan 2. Siswa tidak dapat menarik kesimpulan berdasarkan hasil perhitungan yang diperoleh

Teknik atau Prosedur Pengumpulan Data

Prosedur pengumpulan data dalam penelitian ini dilaksanakan melalui beberapa tahapan yang terstruktur. Tahap pertama dimulai dengan pemberian instrumen tes tertulis berupa 5 soal uraian mengenai materi persamaan kuadrat kepada 10 subjek penelitian. Lembar jawaban seluruh siswa kemudian diperiksa dan dianalisis untuk mengetahui letak kesalahan siswa berdasarkan NEA. Selanjutnya tahap kedua dilanjutkan dengan sesi wawancara kepada 3 siswa sampel yang mewakili kategori kemampuan tinggi, sedang, dan rendah berdasarkan hasil skor yang diperoleh. Data hasil wawancara ini dicatat untuk mengonfirmasi proses berpikir siswa sekaligus menggali alasan mendalam mengapa mereka melakukan kesalahan pada lembar jawaban tersebut.

Teknik Analisis Data

Data dalam penelitian ini dianalisis menggunakan kombinasi teknik kuantitatif sederhana dan analisis kualitatif. Secara kuantitatif, data frekuensi kesalahan dari 10 siswa diolah menggunakan bantuan Microsoft Excel untuk menghitung persentase setiap tipe kesalahan siswa dengan rumus yang diadaptasi dari Sugiyono (2014).

$$KS = \frac{n}{N} \times 100\%$$

Keterangan:

KS : Persentase tiap tipe kesalahan siswa

n : jumlah tiap tipe kesalahan siswa

N : jumlah total kesalahan siswa

Adapun data hasil wawancara dianalisis menggunakan model Miles dan Huberman yang terdiri dari pengumpulan data, reduksi data, penyajian data, dan menarik kesimpulan (Sari et al., 2019)

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

Hasil penelitian ini memaparkan bentuk-bentuk kesalahan yang dilakukan oleh 10 siswa kelas X SMA Negeri 1 Cipatat dalam menyelesaikan 5 butir soal tes pada materi persamaan kuadrat. Berdasarkan hasil pemeriksaan lembar jawaban siswa, dilakukan pemeriksaan awal untuk melihat tingkat keberhasilan mereka dalam menjawab setiap butir soal secara benar. Data pemeriksaan tersebut disajikan pada Tabel 3 berikut.

Tabel 3. Hasil Pemeriksaan Lembar Jawaban Siswa

No Soal	Jumlah Siswa yang Menjawab dengan Benar	Persentase Tingkat Keberhasilan Siswa
1	9	90%
2	9	90%
3	6	60%
4	8	80%
5	0	0%

Data yang disajikan pada tabel 3, menunjukkan bahwa tingkat keberhasilan siswa tertinggi yaitu pada soal nomor 1 dan 2 (90%), diikuti oleh soal nomor 4 (80%). Hal ini menandakan bahwa sebagian besar siswa sudah cukup baik dalam menyelesaikan soal-soal yang bersifat konseptual dan prosedural dasar. Namun sangat berbanding terbalik pada soal nomor 5, tidak ada satupun siswa yang mampu menyelesaikan soal tersebut dengan benar.

Untuk memetakan letak kegagalan siswa secara spesifik, dilakukan rekapitulasi lanjutan guna menghitung frekuensi serta persentase kemunculan setiap jenis kesalahan berdasarkan lima tahapan *Newman Error Analysis* (NEA). Adapun hasil rekapitulasi distribusi kesalahan siswa tersebut disajikan pada Tabel 4 berikut.

Tabel 4. Distribusi Persentase Kesalahan Siswa Berdasarkan *Newman Error Analysis*

Jenis Kesalahan	Nomor Soal	Jumlah Siswa yang Melakukan Kesalahan	Persentase Kesalahan (%)
Kesalahan membaca (<i>reading error</i>)	-	0	0,0%
Kesalahan memahami (<i>comprehension error</i>)	1	1	5,9%
Kesalahan Transformasi (<i>Transformation Error</i>)	5	10	58,8%

Kesalahan Keterampilan Proses (process skill errors)	3, 4	5	29,4%
Kesalahan penulisan jawaban akhir (encoding errors)	2	1	5,9%
Jumlah Total Kesalahan		17	

Berdasarkan data di atas, secara umum siswa masih mengalami berbagai kendala kognitif dalam menyelesaikan soal materi persamaan dan fungsi kuadrat. Untuk mengeksplorasi lebih mendalam mengenai faktor penyebab dan hambatan yang dialami siswa, berikut dipaparkan hasil analisis yang ditemukan pada lembar jawaban siswa.

Soal Nomor 1

Pada soal nomor 1, siswa diminta untuk menentukan hasil operasi aljabar akar-akar persamaan kuadrat $x^2 + x - 3 = 0$ dalam bentuk $(4x_1 + 4x_2)$. Data pada Tabel 3 menunjukkan bahwa tingkat keberhasilan siswa pada soal ini sangat tinggi, yaitu mencapai 90%. Sementara itu, berdasarkan Tabel 4, terdapat 1 siswa yang terdeteksi melakukan kesalahan pada tahapan pemahaman (*comprehension error*).

$$4(x_1 + x_2) = 4\left(\frac{3}{2}\right) = 6 //$$

Gambar 1. Jawaban Siswa yang Melakukan Kesalahan

Berdasarkan gambar 1, siswa langsung menuliskan bahwa $(x_1 + x_2)$ adalah $\frac{3}{2}$ tanpa mengidentifikasi terlebih dahulu koefisien a, b, dan c dari bentuk persamaan kuadrat tersebut. Kesalahan pemahaman di awal ini menyebabkan proses substitusi rumus dan perhitungan berikutnya menghasilkan jawaban akhir yang salah, meskipun secara operasi menghitung aljabar langkah yang dilakukan siswa sudah runtut. Sebaliknya, 9 siswa lainnya sudah mampu memahami informasi soal dengan baik dan menentukan nilai koefisien secara tepat untuk menghasilkan jawaban yang benar, seperti yang disajikan pada gambar 2.

$$\begin{aligned} 1. & x^2 + x - 3 = 0 \\ \text{Dit: } & 4x_1 + 4x_2 \\ \text{Jawab: } & 4(x_1 + x_2) \\ & x_1 + x_2 = -\frac{b}{a} = -\frac{1}{1} = -1 \\ & 4x_1 + 4x_2 = 4(x_1 + x_2) = 4(-1) = -4 \end{aligned}$$

Gambar 2. Jawaban Siswa yang sudah Benar

Untuk menggali lebih dalam penyebab terjadinya kesalahan pemahaman tersebut, dilakukan wawancara konfirmasi terhadap siswa yang bersangkutan.

Guru : "Coba perhatikan lagi jawabanmu di soal nomor 1, dari mana kamu mendapatkan nilai $\frac{3}{2}$ itu"

Siswa : "Waktu mengerjakan saya langsung tebak saja, bu. Saya lihat di soal ada angka -3, jadi ingatkan langsung ke bentuk pecahan $-\frac{3}{2}$. Saya langsung tulis saja tanpa mikir panjang"

Guru : "Apakah kamu tidak mencari atau menentukan dulu nilai koefisien a , b , dan c dari persamaan kuadratnya sebelum memasukkan ke rumus?"

Siswa : "Enggak bu, saya lupa. Saya langsung fokus ke rumusnya saja dan tidak mengidentifikasi nilai a , b , dari persamaannya dulu"

Guru : "Apakah kamu tahu apa rumus yang sebenarnya untuk mencari jumlah akar $x_1 + x_2$?"

Siswa : "Lalu, apakah kamu tahu apa rumus yang sebenarnya untuk mencari jumlah akar $x_1 + x_2$?"

"Siswa : "Sebenarnya tahu bu, rumusnya $-\frac{b}{a}$. Tapi kemarin karena buru-buru, saya tidak menuliskan atau menghitung itu dulu di lembar jawaban."

Berdasarkan hasil konfirmasi melalui wawancara di atas, terlihat jelas bahwa kesalahan siswa pada Gambar 1 tidak disebabkan oleh ketidakmampuannya dalam berhitung, melainkan karena kegagalan pada tahap awal dalam memahami dan memproses informasi yang diketahui pada soal. Siswa cenderung langsung menebak nilai variabel secara instan tanpa melalui prosedur konseptual yang seharusnya.

Soal Nomor 2

Pada soal nomor 2, siswa dihadapkan pada masalah kontekstual mengenai lapangan sepak bola mini berbentuk persegi panjang yang memiliki luas $180m^2$. Siswa diminta untuk memodelkan hubungan antara panjang yang berukuran 3 meter lebih dari lebarnya, lalu menentukan ukuran dimensi panjang dan lebar lapangan tersebut. Data pada Tabel 3 menunjukkan tingkat keberhasilan siswa pada soal ini mencapai 90%. Namun berdasarkan Tabel 4, terdapat 1 siswa yang melakukan kesalahan penulisan jawaban akhir (*encoding error*).

Handwritten student work showing a math problem and its solution with several errors:

2). Dik: Panjang: x meter
lebar: $(x+3)$ meter
luas: $180m^2$

$L = \text{panjang} \times \text{lebar}$
 $= x \cdot (x+180)$

$180 = x^2 - 3x$
 $= x^2 + 3x + 180$

$x \quad (x+15) \quad (x+12)$

$-180 \quad \begin{matrix} 15 \\ -12 \\ \hline 3 \end{matrix}$

Maka panjang dan lebar $= x+15$
 $= 15+12$
 $= 27 \text{ meter}$

$x-12 = 0 \quad \text{atau} \quad x+15 = 0$
 $x = 12 \quad \quad \quad x = -15$

Gambar 3. Jawaban Siswa yang Melakukan Kesalahan

Kesalahan yang dilakukan siswa tersebut sangat kompleks, bukan hanya kesalahan jawaban akhir tetapi mulai dari kesalahan transformasi, sampai kesalahan keterampilan proses. Pada tahap transformasi, siswa mengalami kesalahan dalam membuat model matematika untuk rumus luas lapangan. Siswa memisalkan panjang sebagai x dan lebarnya $(x+3)$, dan itu merupakan pemisalan yang keliru dan terbalik. Selain itu juga siswa keliru dalam mensubstitusikan lebar dari lapangan tersebut ke dalam rumus yaitu $(x+180)$. Kondisi tersebut memicu rentetan kesalahan proses keterampilan (*process skill error*) pada langkah berikutnya. Siswa melakukan manipulasi simbol yang tidak konsisten dan melanggar hukum perpindahan ruas aljabar, yang ditandai dengan berubah-ubahnya tanda positif/negatif pada persamaan $180 = x^2 - 3x$ menjadi $x^2 + 3x + 180 = 0$. Kesalahan tersebut berujung pada tahap penulisan jawaban akhir (*encoding error*). Setelah mendapatkan akar persamaan $x = 12$ dan $x = -15$, siswa keliru dalam memaknai variabel tersebut ke dalam konteks ukuran lapangan. Siswa justru menjumlahkan kedua nilai tersebut secara tidak logis menjadi $15 + 12 = 27 \text{ meter}$ sebagai dimensi tunggal lapangan, seperti yang terlihat pada Gambar 6. Untuk menggali lebih dalam penyebab terjadinya kesalahan pemahaman tersebut, dilakukan wawancara konfirmasi terhadap siswa yang bersangkutan.

Guru : "Coba perhatikan jawaban nomor 2 ini. Di bagian pemisalan awal, mengapa kamu menuliskan panjang sebagai x dan lebar sebagai $(x+3)$?"

Siswa : "Saya kurang teliti membaca soalnya, bu. Saya pikir karena di soal ada kata "3 meter lebihnya dari lebarnya", berarti lebarnya yang ditambah 3. Jadi langsung saya tulis pemisalannya terbalik"

Guru : "Lalu pada baris rumus luas, dari mana datangnya bentuk substitusi $(x+180)$?" **Siswa :** "Itu saya tidak teliti bu, seharusnya $(x+3)$ bukan $(x+180)$ "

Guru : "Di langkah berikutnya, tanda positif dan negatifnya berubah-ubah dari $18 = x^2 - 3x$ menjadi $x^2 + 3x + 180 = 0$. Kenapa tandanya bisa berubah seperti itu?"

Siswa : "Saya bingung ketika mau pindah ruas bu. Saya bingung mana yang harus jadi positif atau negatif supaya persamaannya bisa sama dengan nol, jadi saya ubah saja tandanya biar kelihatan pas buat difaktorkan."

Guru : "Nah, di bagian paling akhir, kamu menemukan nilai $x = 12$ dan $x = -15$. Mengapa kamu justru menjumlahkan kedua nilai tersebut menjadi $15 + 12 = 27 \text{ meter}$?"

Siswa : “Saya bingung mengartikan nilai x itu ke ukuran lapangan yang ditanyakan, bu. Karena ada dua, dan yang satu bertanda minus, saya pikir ukuran lapangan tidak mungkin minus. Akhirnya tanda minusnya saya hilangkan, lalu kedua angka itu saya tambah saja menjadi satu jawaban utuh.”

Berdasarkan hasil konfirmasi wawancara di atas, terlihat bahwa rangkaian kesalahan siswa pada soal nomor 2 diawali dari kegagalan memodelkan soal cerita (transformasi) dan ketidakpahaman aturan aljabar (keterampilan proses). Hal tersebut pada akhirnya berujung menjadi kesalahan penulisan jawaban akhir, di mana siswa mengalami jalan buntu dalam memaknai arti dari akar-akar persamaan yang diperoleh serta gagal menarik kesimpulan akhir yang selaras dengan konteks masalah pada soal.

Selain dari jawaban siswa yang melakukan kesalahan, berikut ini disajikan gambar jawaban siswa yang secara hasil akhir jawabannya benar.

2. Dik: Luas = 180 m^2
Panjang = $x + 3$
Lebar = x

Penglesaian: $L = p \times l$
 $= x \cdot (x + 3)$
 $180 = x^2 + 3x$
 $0 = x^2 + 3x - 180$
 $(x - 12)(x + 15) = 0$

$-180 < \frac{-12}{15} + \frac{3}{3}$

$x - 12 = 0$ atau $x + 15 = 0$
 $x = 12$ atau $x = -15$ ✓

Maka lebar = $x = 12$ meter
panjang = $12 + 3 = 15$

Gambar 4. Jawaban Siswa yang Benar

Berdasarkan analisis terhadap lembar jawaban siswa pada Gambar 4, meskipun penggunaan skema pohon faktor langsung dapat membantu siswa menemukan akar dengan cepat pada persamaan kuadrat dengan koefisien $a = 1$, metode tebakan langsung ini memiliki keterbatasan konseptual yang besar. Strategi langsung seperti $(x - 12)(x + 15) = 0$ berpotensi menimbulkan miskonsepsi atau kesalahan prosedural yang fatal apabila siswa dihadapkan pada persamaan kuadrat dengan koefisien $a > 1$, misalnya bentuk $2x^2 + 3x - 5 = 0$. Oleh karena itu, guru disarankan untuk membekali siswa dengan metode pemfaktoran yang terurai secara prosedural (metode penguraian suku tengah). Proses penguraian ini penting agar siswa memahami transisi logis dari bentuk aljabar umum menuju bentuk faktornya secara utuh. Sebagai contoh, penguraian dari bentuk $x^2 + 3x - 180 = 0$ sebaiknya dilatih melalui tahapan terurai berikut:

$$\begin{aligned}x^2 + 15x - 12x - 180 &= 0 \\x(x + 15) - 12(x + 15) &= 0 \\(x - 12)(x + 15) &= 0\end{aligned}$$

Gambar 5. Langkah Pemfaktoran secara Terurai

Melalui penguatan metode terurai ini, siswa tidak hanya mengandalkan hafalan pola atau trik cepat, melainkan memiliki fondasi konseptual yang kokoh (keterampilan metakognitif) yang dapat diaplikasikan secara konsisten pada berbagai variasi tingkat kesulitan soal persamaan kuadrat, baik dengan koefisien $a = 1$ maupun $a > 1$.

Soal Nomor 3

Pada soal nomor 3, siswa diminta menyelesaikan masalah kontekstual mengenai dua bilangan cacah berurutan yang hasilnya adalah 156, lalu menentukan jumlah dari kedua bilangan tersebut. Data pada Tabel 3 menunjukkan tingkat keberhasilan siswa pada soal ini adalah sebesar 60%. Sementara itu, data Tabel 4 ada 5 siswa yang melakukan kesalahan pada tahapan keterampilan proses (*process skill error*).

Gambar 6. Jawaban Siswa yang Melakukan Kesalahan

Berdasarkan gambar 6, siswa sebenarnya sudah memiliki kemampuan awal yang tepat untuk mengubah informasi soal ke dalam model matematika berbentuk persamaan kuadrat $x^2 + x - 156 = 0$ serta mengidentifikasi nilai koefisiennya ($a = 1, b = 1, c = -156$) dengan tepat. Namun, siswa melakukan kesalahan prosedural serta ketidaktepatan dalam operasi hitung. Siswa 1 (kiri) menuliskan bahwa $-\frac{1}{1} = 1$, sedangkan Siswa 2 (kanan) menuliskan $-\frac{1}{1} = 0$. Untuk mengetahui penyebab kekeliruan tersebut, peneliti melakukan wawancara konfirmasi kepada siswa yang bersangkutan.

Guru : "Coba perhatikan langkah terakhirmu pada nomor 3 ini. Di sini tertulis $x_1 + x_2 = -\frac{1}{1} = -1$. Bisa dijelaskan bagaimana proses hitungnya?"

Siswa (S1) : "Kemarin saya kurang teliti dan terburu-buru pas menghitungnya, bu. Seharusnya hasilnya -1"

Guru : "Kalau kamu, mengapa menuliskan $-\frac{1}{1} = 0$?

Siswa (S2) : "Saya kemarin bingung bu. Saya kira kalau bilangan negatif dibagi bilangan positif yang angkanya sama itu hasilnya habis atau nol."

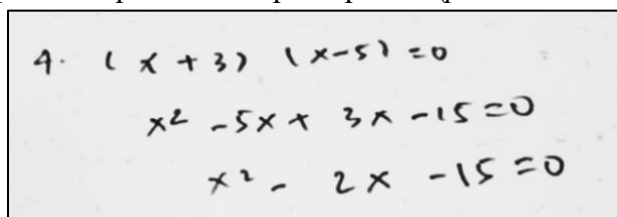
Hasil konfirmasi ini menjelaskan bahwa hambatan siswa pada soal nomor 3 murni berada pada tahap keterampilan proses (*process skill error*). Siswa mengalami kendala berupa

DOI: <https://doi.org/10.63976/jimat.v7i3.1478>

ketidaktelitian saat menyelesaikan prosedur jawaban serta adanya kesalahan konsepsi dasar mengenai operasi pembagian bilangan negatif.

Soal Nomor 4

Pada soal nomor 4, siswa diminta untuk menentukan persamaan kuadrat baru yang memiliki akar-akar 3 dan -5. Data pada Tabel 3 menunjukkan bahwa tingkat keberhasilan siswa pada soal ini mencapai 80%. Namun berdasarkan data Tabel 4, tercatat ada 2 siswa yang melakukan kesalahan pada tahapan keterampilan proses (*process skill error*).



$$\begin{aligned} 4. \quad & (x+3)(x-5) = 0 \\ & x^2 - 5x + 3x - 15 = 0 \\ & x^2 - 2x - 15 = 0 \end{aligned}$$

Gambar 7. Siswa yang Melakukan Kesalahan

Berdasarkan gambar 7 siswa sebenarnya memiliki kemampuan operasi aljabar yang sangat baik. Hal ini terlihat pada baris kedua dan ketiga, di mana siswa mampu melakukan perkalian distributif $(x^2 - 5x + 3x - 15) = 0$ serta menyederhanakan suku sejenis menjadi $(x^2 - 2x - 15 = 0$ dengan sangat teliti dan benar. Namun, kesalahan penyelesaian ini bersumber dari kesalahan keterampilan proses di awal langkah pengerjaan, yaitu saat menyubstitusikan nilai akar-akar ke dalam rumus $(x - x_1)(x - x_2)$. Siswa keliru dalam menerapkan operasi tanda negatif dari akar soal, sehingga bentuk perkalian faktor yang ditulis justru terbalik menjadi $(x + 3)(x - 5)$. Akibat kesalahan substitusi tanda di awal tersebut, hasil akhir persamaan kuadrat yang diperoleh menjadi tidak tepat. Untuk menelusuri lebih jauh mengenai hambatan tersebut, peneliti melakukan wawancara konfirmasi dengan siswa yang bersangkutan.

Guru : "Coba perhatikan baris pertama jawabanmu di nomor 4. Di situ tertulis

$(x + 3)(x - 5) = 0$. Jelaskan bagaimana proses memasukkan akar 3 dan -5 dari soal ke bentuk tersebut?"

Siswa : "Saya langsung tulis saja tanpa membuat rumusnya dulu, bu. Saya ingatnya kalau tandanya positif di soal jadi negatif di kurung, dan kalau negatif jadi positif. Tapi ketika mengerjakan saya tidak teliti sehingga terbalik, angka 3 yang positif malah saya tulis $(x+3)$, dan -5 yang negatif malah saya tulis $(x-5)$ "

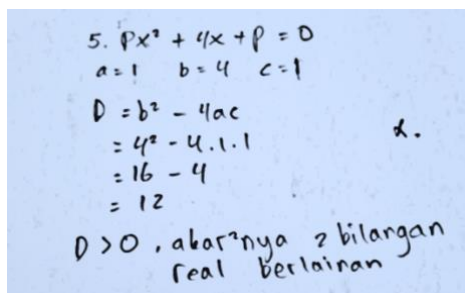
Hasil konfirmasi melalui wawancara ini mempertegas bahwa kendala yang dihadapi siswa pada soal nomor 4 murni merupakan kesalahan keterampilan proses (*process skill error*) akibat kurangnya ketelitian dan ketergesa-gesaan saat melakukan substitusi nilai ke dalam rumus tersebut.

Soal Nomor 5

Pada soal nomor 5, siswa diminta untuk menentukan batas-batas nilai p dari suatu fungsi kuadrat jika grafik fungsi tersebut memotong sumbu x di dua titik yang berbeda dan puncaknya

DOI: <https://doi.org/10.63976/jimat.v7i3.1478>

berada di bawah sumbu x. Berdasarkan data pada Tabel 3, soal ini memiliki tingkat kesulitan tertinggi tidak ada satu pun siswa yang menjawab dengan benar. Data pada Tabel 4 menunjukkan bahwa seluruh siswa mengalami kendala sistematis yang berakar pada kesalahan tahap transformasi (*transformation error*) dan kesalahan keterampilan proses (*process skill error*).



$$\begin{aligned}
 &5. \quad p x^2 + 4x + p = 0 \\
 &a = 1 \quad b = 4 \quad c = 1 \\
 &D = b^2 - 4ac \\
 &= 4^2 - 4 \cdot 1 \cdot 1 \\
 &= 16 - 4 \\
 &= 12 \\
 &D > 0, \text{ akar-akarnya 2 bilangan real berlainan}
 \end{aligned}$$

Gambar 8. Siswa yang Melakukan Kesalahan

Berdasarkan analisis lembar jawaban, siswa mengalami salah tafsir yang mendalam terhadap variabel parameter p . Siswa mengidentifikasi nilai koefisien fungsi secara keliru dengan mengubah variabel p menjadi angka 1, sehingga tertulis $a = 1, b = 4$, dan $c = 1$. Kesalahan transformasi ini mengarahkan siswa dalam menghitung diskriminan yang tidak sesuai dengan soal, yaitu $D = 4^2 - 4(1)(1) = 12$. Siswa mengakhiri pengerjaan hanya dengan menuliskan kesimpulan “sifat $D > 0$ akar-akarnya 2 bilangan real berlainan” tanpa menghasilkan bentuk pertidaksamaan, serta melewati seluruh analisis kondisi titik puncak grafik fungsi yang diminta oleh soal. Untuk menganalisis jawaban siswa tersebut, peneliti melakukan wawancara konfirmasi dengan siswa yang bersangkutan.

Guru : "Coba perhatikan baris kedua jawabanmu di nomor 5. Di situ kamu menuliskan $a = 1$ dan $c = 1$. Bisa dijelaskan alasanmu mengganti huruf p dari persamaan menjadi angka 1?"

Siswa : "Saya bingung bu, kalau koefisiennya berbentuk huruf p . Karena tidak tahu cara menghitung huruf di dalam rumus diskriminan, saya langsung umpamakan saja kalau p itu nilainya 1 supaya bisa dihitung pakai angka biasa."

Guru : "Lalu, bagaimana dengan perintah di soal yang meminta untuk menentukan batas-batas nilai p yang memenuhi?"

Siswa : "Saya tidak tahu kalau batas nilai yang dicari itu berupa pertidaksamaan (seperti $p <$ atau $p >$). Jadi saya pikir tugasnya cuma membuktikan sifat grafiknya saja lewat nilai D ."

Guru : "Di dalam soal juga disebutkan bahwa puncaknya berada di bawah sumbu x . Apakah kamu sempat mencoba memasukkan syarat titik puncak tersebut ke dalam hitunganmu?"

Siswa : "Tidak, bu. Saya sudah mentok setelah ketemu nilai $D = 12$ itu, dan saya tidak tahu kalau kalimat puncak di bawah sumbu x punya rumus tersendiri lagi."

Hasil konfirmasi ini mempertegas bahwa kegagalan massal pada soal nomor 5 didominasi oleh kesalahan tahap transformasi (*transformation error*). Siswa belum mampu

mengubah informasi abstrak yang memuat variabel (p) serta karakteristik geometris grafik (posisi titik puncak) ke dalam model pertidaksamaan aljabar yang benar.

Pembahasan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal persamaan kuadrat tidak tersebar secara merata pada setiap tahapan *Newman Error Analysis* (NEA). Kesalahan yang paling dominan adalah kesalahan transformasi (58,8%), diikuti oleh kesalahan keterampilan proses (29,4%), sedangkan kesalahan memahami dan penulisan jawaban akhir hanya muncul dalam persentase yang relatif kecil. Temuan tersebut menunjukkan bahwa sebagian besar siswa sebenarnya telah mampu membaca dan memahami informasi yang terdapat pada soal, tetapi masih mengalami kesulitan ketika harus mentransformasikan informasi tersebut ke dalam model matematika yang sesuai. Hal tersebut menunjukkan bahwa hambatan utama siswa berada pada proses representasi matematis, bukan pada tahap memahami isi soal. Hasil penelitian ini sejalan dengan hasil penelitian Thomas & Mahmud (2021) bahwa kesalahan transformasi merupakan jenis kesalahan yang paling banyak dilakukan siswa dalam menyelesaikan persamaan kuadrat, sedangkan kesalahan membaca hampir tidak ditemukan. Mereka menjelaskan bahwa kesalahan tersebut muncul karena siswa belum memahami konsep dasar yang diperlukan untuk membangun model matematika dari informasi yang diberikan.

Kesalahan transformasi pada penelitian ini menunjukkan bahwa siswa mengalami kesulitan dalam menghubungkan berbagai representasi matematika, terutama representasi verbal, aljabar, dan grafik. Pada soal nomor 5, seluruh siswa gagal menghubungkan karakteristik grafik fungsi kuadrat dengan syarat diskriminan serta posisi titik puncak. Kondisi tersebut mengindikasikan bahwa pengetahuan siswa masih bersifat terpisah-pisah sehingga mereka hanya mengingat rumus secara prosedural tanpa memahami hubungan konseptual antar representasi. Temuan ini selaras dengan penelitian Simangunsong et al. (2021), bahwa kegagalan mengubah informasi verbal (soal cerita) ke dalam model matematika atau grafik merupakan penyebab utama munculnya kesalahan transformasi dalam *Newman Error Analysis*. Selain itu, hasil penelitian Sigalingging et al., (2025) menunjukkan bahwa siswa mengalami kesulitan menentukan model matematika ketika soal memuat lebih dari satu konsep yang harus dipadukan, seperti persamaan kuadrat dan karakteristik grafik fungsi kuadrat.

Kesalahan transformasi yang ditemukan pada penelitian ini juga menunjukkan bahwa pembelajaran persamaan kuadrat masih cenderung berorientasi pada penggunaan rumus daripada pengembangan penalaran matematis. Sebagian besar siswa terbiasa mengerjakan soal rutin yang langsung mengarahkan penggunaan satu rumus tertentu. Akibatnya, ketika diberikan soal yang memerlukan integrasi beberapa konsep secara bersamaan, siswa mengalami kebingungan dalam menentukan strategi penyelesaian. Kondisi tersebut sesuai dengan hasil penelitian Saputri & Kamsurya (2021) yang menyatakan bahwa kesalahan transformasi umumnya muncul karena siswa belum mampu menentukan operasi matematika maupun strategi penyelesaian yang sesuai setelah memahami isi soal.

Jenis kesalahan berikutnya yang cukup dominan adalah kesalahan keterampilan proses. Kesalahan ini tampak ketika siswa melakukan manipulasi aljabar, menentukan tanda positif dan

negatif, melakukan operasi pembagian, maupun menyusun bentuk faktorisasi persamaan kuadrat. Menariknya, sebagian besar siswa sebenarnya telah memilih rumus atau metode penyelesaian yang benar, tetapi gagal memperoleh jawaban yang tepat akibat kesalahan prosedural selama proses perhitungan. Temuan ini menunjukkan bahwa pemahaman konseptual siswa relatif lebih baik dibandingkan ketelitian dalam menerapkan prosedur matematika.

Hasil tersebut sejalan dengan penelitian Mone¹ et al. (2024) yang menemukan bahwa kesalahan keterampilan proses pada materi persamaan kuadrat umumnya disebabkan oleh kurangnya ketelitian, lemahnya penguasaan operasi aljabar, serta kecenderungan siswa mengerjakan soal secara terburu-buru. Penelitian tersebut juga menunjukkan bahwa siswa sebenarnya telah memahami konsep dasar, tetapi melakukan kesalahan ketika melaksanakan prosedur perhitungan sehingga menghasilkan jawaban akhir yang tidak tepat. Temuan serupa juga diungkapkan oleh Lanya et al. (2023) yang menjelaskan bahwa kesalahan keterampilan proses sering dipicu oleh kurangnya kecermatan ketika melakukan operasi aljabar.

Rendahnya persentase kesalahan memahami pada penelitian ini menunjukkan bahwa sebagian besar siswa telah mampu mengidentifikasi informasi yang diketahui maupun yang ditanyakan. Hal tersebut mengindikasikan bahwa kemampuan literasi matematika dasar siswa relatif baik. Akan tetapi, kemampuan memahami informasi belum secara otomatis diikuti oleh kemampuan menggunakan informasi tersebut untuk membangun model matematika yang benar. Dengan kata lain, memahami soal merupakan prasyarat yang diperlukan, tetapi belum cukup untuk menghasilkan penyelesaian yang benar. Temuan ini mendukung hasil penelitian Thomas & Mahmud, (2021) yang menyatakan bahwa siswa yang telah memahami maksud soal masih dapat mengalami kegagalan pada tahap berikutnya apabila belum mampu menentukan strategi transformasi yang tepat.

Secara keseluruhan, hasil penelitian ini menunjukkan bahwa semakin tinggi tuntutan kognitif suatu soal, semakin besar peluang munculnya kesalahan transformasi dibandingkan kesalahan prosedural. Pada soal-soal rutin, siswa cenderung hanya mengalami kesalahan perhitungan akibat kurang teliti. Sebaliknya, pada soal yang menuntut kemampuan berpikir tingkat tinggi, siswa mengalami kesulitan sejak tahap membangun model matematika. Temuan tersebut mengindikasikan bahwa pembelajaran persamaan kuadrat perlu lebih banyak memberikan pengalaman kepada siswa dalam menyelesaikan masalah nonrutin, menghubungkan berbagai representasi matematika, serta mengembangkan kemampuan pemodelan matematis. Guru juga perlu menerapkan *scaffolding* yang menekankan proses transformasi masalah, misalnya melalui pertanyaan penuntun untuk mengidentifikasi hubungan antara informasi verbal, model aljabar, dan representasi grafik. Pendekatan tersebut diyakini mampu mengurangi dominasi kesalahan transformasi sekaligus meningkatkan kemampuan penalaran matematis siswa.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis data dan pembahasan, dapat disimpulkan bahwa siswa kelas X SMA Negeri 1 Cipatat masih mengalami hambatan kognitif dalam menyelesaikan materi

persamaan dan fungsi kuadrat, dengan jenis kesalahan yang paling dominan yaitu pada tahap transformasi aljabar. Distribusi kesalahan secara spesifik menunjukkan bahwa siswa tidak mengalami kendala pada tahap membaca (*reading error* 0,0%), yang berarti kemampuan literasi dasar terhadap simbol kuadrat sudah baik. Namun, kesalahan muncul pada tahap pemahaman (kesalahan memahami 5,9%) yaitu siswa cenderung menebak jawaban tanpa dasar logistik, diikuti oleh kesalahan transformasi (58,8%) sebagai kendala utama yaitu mengubah karakteristik grafik fungsi kuadrat dan variabel aljabar non-numerik ke dalam syarat diskriminan matematika yang sesuai. Hambatan tersebut berlanjut pada kesalahan keterampilan proses (*process skill error* 29,4%) yang ditandai oleh miskonsepsi operasi bilangan negatif, pembagian pecahan, serta kekeliruan aturan perkalian distributif, hingga berakhir pada kesalahan penulisan jawaban akhir (*encoding error* 5,9%) akibat kegagalan siswa dalam menyimpulkan hasil akhir yang diperoleh ke dalam konteks soal cerita.

Penelitian ini masih terbatas pada jumlah subjek yang relatif sedikit dan hanya dilakukan pada satu materi, yaitu persamaan kuadrat. Oleh karena itu, penelitian selanjutnya disarankan melibatkan subjek yang lebih beragam serta mengkaji analisis kesalahan menggunakan Newman Error Analysis pada materi matematika lainnya atau dipadukan dengan faktor-faktor yang memengaruhi kesalahan siswa, seperti kemampuan representasi matematis, self-efficacy, atau kemampuan berpikir kritis..

REFERENSI

- Hidayah, S. (2020). Kesulitan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Persamaan Kuadrat. *Jurnal Pendidikan Matematika Indonesia*, 5(1), 7–9. <https://doi.org/10.26737/jpmi.v5i1.1515>
- Komul, M., Mataheru, W., & Wattimanela, H. J. (2024). Analisis Kesalahan Siswa Berdasarkan Newman Error Analysis dalam Menyelesaikan Soal Cerita Garis Singgung Lingkaran di Kelas VIII SMP Negeri 1 Amahai. *Sora Journal of Mathematics Education*, 4(2), 31–40. <https://doi.org/10.30598/sora.4.2.31-40>
- Laimeheriwa, A. K. S. ., Molle, J. S., & Ngilawajan, D. A. (2025). Analisis Kesalahan Siswa melalui Penerapan Prosedur Newman dalam Menyelesaikan Soal-Soal Cerita pada Pembelajaran Matematika. *Jurnal Pendidikan Matematika Unpatti*, 6(3), 195–205. <https://doi.org/10.30598/jpmunpatti.v6.i3.p195-205>
- Lanya, H., Zayyadi, M., Yuniarti, H., & Lian, S. D. S. (2023). Newman Error Analysis Mahasiswa dalam Menyelesaikan Masalah Program Linear Ditinjau dari Gaya Kognitif. *JMPM: Jurnal Matematika Dan Pendidikan Matematika*, 7(2), 151–169. <https://doi.org/10.26594/jmpm.v6i2.2138>
- Lestari, D. A., Listiana, Y., & Ningtiyas, F. A. (2026). Analisis Kesalahan Peserta Didik Dalam Menyelesaikan Fungsi Kuadrat Menurut Prosedur Newman Di SMA Negeri 6 Lhokseumawe. *Jurnal Pendidikan Matematika Malikussaleh*, 6(1), 85–96. <https://doi.org/10.29103/jpmm.v6i1.24437>
- Mone¹, A., Lede, Y. K., & Making, S. R. M. (2024). Analisis Kesalahan dalam Menyelesaikan Soal Persamaan Kuadrat pada Siswa Kelas IX SMP Negeri 1 Loura. *Indo-MathEdu Intellectuals Journal*, 5(2), 1583–1591. <https://doi.org/10.54373/imeij.v5i2.851>

DOI: <https://doi.org/10.63976/jimat.v7i3.1478>

- Nurhaswinda, & Parisu, C. Z. L. (2025). Kesulitan Belajar Matematika di Sekolah Dasar dan Solusinya. *Jurnal Pendidikan Multidisiplin*, 1(1), 50–58. <https://doi.org/10.54297/jpmd.v1i1.884>
- Pratiwi, D., Nurrahmah, A., & Marlani, N. (2021). Pengaruh Kedisiplinan Belajar Terhadap Kemampuan Pemahaman Konsep Matematika. *Prosiding Diskusi Panel Nasional Pendidikan Matematika*, 80, 341–348.
- Ramadhan, R., Rusdiana, Fendiyanto, P., & Abbas, A. B. (2026). Analisis Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Persamaan Kuadrat Ditinjau dari Self Efficacy Kelas X di SMA Negeri 9 Samarinda. *Pedagogy*, 11(2), 891–908. <https://doi.org/10.30605/hhdhsz05>
- Rian, Ellissi, W., & Resi, B. B. F. (2023). Analisis Kesalahan Siswa Menurut Teori Newman dalam Menyelesaikan Soal Cerita pada Materi Teorema Pythagoras di Kelas VIII. *RIEMANN Research of Mathematics and Mathematics Education*, 5(2), 73–85. <https://doi.org/10.38114/s8nvr44>
- Rohilah, L., Anugraini, A. P., & Kartika, E. D. (2024). Analisis Kesalahan Siswa dalam Memecahkan Soal Matematika Materi Aljabar Berdasarkan Newman Error Analysis. *Prismatika: Jurnal Pendidikan Dan Riset Matematika*, 7(1), 64–73. <https://doi.org/10.33503/prismatika.v7i1.174>
- Rosmiati, F., & Maya, R. (2021). Penggunaan Tahapan Newman untuk Menganalisis Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Materi Aritmatika Sosial. *Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif*, 4(5), 1365–1374. <https://doi.org/10.22460/jpmi.v4i5.1365-1374>
- Saputri, V., & Kamsurya, R. (2021). The newman Procedure for Analyzing Students ' Errors in Solving Systems of Linear Equations. *V*, 6(1), 31–44. <https://doi.org/10.22236/KALAMATIKA.vol6no1.2021pp31-44>
- Sari, S. R., Munawaroh, F., Rosidi, I., & Wulandari, A. Y. R. (2019). Kesalahan Umum pada Penyelesaian Soal Cerita Materi Getaran, Gelombang, dan Bunyi: Aplikasi Newman Error Analysis. *Natural Science Education Reseach*, 2(2), 159–166. <https://doi.org/10.21107/nser.v2i2.6251>
- Sigalingging, A., Purba, E. R., Shakila, M. K., Sianipar, G., & Siregar, N. (2025). Analisis Kesalahan Siswa SMAS Eria Kelas XI dalam Menyelesaikan Soal Cerita Pemecahan Masalah Persamaan Kuadrat Berdasarkan Taksonomi Newman. *Aljabar : Jurnal Ilmuan Pendidikan, Matematika Dan Kebumian*, 1(4), 01–10. <https://doi.org/10.62383/aljabar.v1i4.785>
- Simangunsong, D. D., Gusmania, Y., & Husna, A. (2021). Analisis Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Cerita pada Materi Program Linear dengan Prosedur Newman. *PYTHAGORAS: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 10(2), 148–157. <https://doi.org/10.33373/pythagoras.v10i2.3525>
- Sugiyono. (2014). *Statistika untuk Penelitian*. Alfabeta.
- Thomas, D. S., & Mahmud, M. S. (2021). Analysis of Students ' Error in Solving Quadratic Equations Using Newman ' s Procedure. *International Journal of Academic Research in Business & Social Sciences*, 11(12), 222–237. <https://doi.org/10.6007/IJARBS/v11->

i12/11760

Zulyanty, M. (2019). Newman Error Analysis Siswa Madrasah dalam Menyelesaikan Soal Cerita Matematika. *Journal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 03(02), 379–388.
<https://doi.org/10.31004/cendekia.v3i2.121>