



## Analisis Kesalahan Siswa SMAS Eria Kelas XI dalam Menyelesaikan Soal Cerita Pemecahan Masalah Persamaan Kuadrat Berdasarkan Taksonomi Newman

Angelica Sigalingging<sup>1\*</sup>, Elisabeth Romauli Purba<sup>2</sup>, Mariatul Kiftia Shakila<sup>3</sup>, Tabitha Gabriela Sianipar<sup>4</sup>, Nurhasanah Siregar<sup>5</sup>

<sup>1-5</sup>Universitas Negeri Medan, Indonesia

\*Penulis Korespondensi: [angelicasigalingging2207@gmail.com](mailto:angelicasigalingging2207@gmail.com)

**Abstract.** *This study aims to analyze the errors made by eleventh-grade students of SMA Swasta Eria in solving word problems related to quadratic equations and quadratic function graphs using Newman's error taxonomy. The research employed a descriptive qualitative method involving 25 students who were given essay-type tests to measure both conceptual understanding and problem-solving skills. Data were collected from students' written answers and analyzed according to Newman's stages, which include reading, comprehension, transformation, process skills, and encoding. The findings reveal that errors occurred across all stages, with transformation errors and encoding errors being the most dominant. These mistakes generally stemmed from students' inability to extract key information into correct mathematical models, inaccuracies in arithmetic operations, and insufficient understanding of fundamental quadratic concepts and their graphical representations. The results highlight the importance of instructional approaches that emphasize conceptual understanding, varied practice problems, and proper mathematical notation. Regular application of Newman's error analysis is expected to help teachers provide more targeted feedback and improve students' problem-solving abilities.*

**Keywords:** *Newman Taxonomy; Problem Solving; Quadratic Equations; Quadratic Function Graphs; Student Errors.*

**Abstrak.** Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kesalahan siswa kelas XI SMA Swasta Eria dalam menyelesaikan soal cerita pemecahan masalah persamaan kuadrat dan grafik fungsi kuadrat dengan menggunakan taksonomi Newman. Penelitian dilakukan dengan metode deskriptif kualitatif pada 25 siswa yang diberikan tes uraian untuk mengukur pemahaman konsep sekaligus kemampuan pemecahan masalah. Data diperoleh dari hasil tes tertulis dan dianalisis melalui tahapan Newman yang meliputi kesalahan membaca, memahami, mentransformasikan, menghitung, dan menuliskan jawaban. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kesalahan siswa bervariasi pada setiap tahap, dengan kesalahan transformasi dan penulisan jawaban menjadi yang paling dominan. Kesalahan tersebut umumnya terjadi karena ketidakmampuan siswa mengekstrak informasi ke dalam model matematika yang tepat, ketidaktepatan dalam perhitungan, serta kurangnya pemahaman terhadap konsep dasar persamaan kuadrat dan keterkaitannya dengan bentuk grafik. Temuan ini menegaskan pentingnya pembelajaran yang menekankan pemahaman konsep, latihan soal yang bervariasi, serta pembiasaan menuliskan jawaban sesuai kaidah matematika. Penerapan analisis kesalahan Newman secara rutin diharapkan dapat membantu guru memberikan umpan balik yang lebih terarah dan meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa.

**Kata Kunci:** Grafik Fungsi Kuadrat; Kesalahan Siswa; Pemecahan Masalah; Persamaan Kuadrat; Taksonomi Newman.

### 1. PENDAHULUAN

Studi fungsi kuadrat dan persamaan kuadrat merupakan salah satu mata pelajaran utama dalam kurikulum matematika sekolah, terutama pada kelas 11. Materi ini mencakup penyelesaian persamaan kuadrat, interpretasi akar-akarnya, serta analisis bentuk grafik (parabola), titik puncak, sumbu simetri, dan titik potong dengan sumbu koordinat. Kemampuan ini tidak hanya diperlukan untuk menyelesaikan masalah aljabar murni, tetapi juga untuk

menyelesaikan soal cerita (aplikasi) yang melibatkan siswa dalam menerjemahkan situasi dunia nyata menjadi model matematis (Rahardjo, 2020).

Namun, pada kenyataannya, banyak siswa SMA mengalami kesulitan dan membuat berbagai jenis kesalahan saat mengerjakan soal persamaan kuadrat dan grafik fungsi kuadrat. Kesalahan-kesalahan tersebut dapat meliputi membaca soal dengan salah, salah membaca informasi, salah membaca kalimat dalam bentuk aljabar, kesalahan proses aljabar saat menyelesaikan persamaan, dan kesalahan saat menentukan jawaban akhir. Kesalahan-kesalahan tersebut dapat muncul karena berbagai alasan. Hal ini disebabkan oleh siswa belum benar-benar memahami konsep, atau karena faktor lain seperti cara belajar yang kurang tepat, rasa tidak percaya diri, bahkan tekanan saat ujian (Fitriyana et al., 2023). Untuk itu, dibutuhkan cara yang tepat untuk menganalisis kesalahan siswa secara sistematis, agar guru bisa tahu di bagian mana siswa mengalami kesulitan (Fauziah & Arifah, 2018).

Identifikasi dan analisis kesalahan siswa menjadi sebuah proses diagnostik yang vital dalam upaya untuk meningkatkan kualitas pembelajaran matematika. Dengan memahami jenis dan sumber kesalahan yang dilakukan siswa, pendidik dapat merancang intervensi yang lebih tepat sasaran untuk mengatasi kesulitan belajar mereka (Ningrum et al., 2019). Salah satu metode yang sering digunakan untuk mengidentifikasi kesalahan siswa dalam pembelajaran geometri adalah metode Newman. (Sugiarta et al., 2019) menyebutkan bahwa metode ini dikenalkan oleh Andrew Newman pada tahun 1977 dan membagi proses menyelesaikan soal matematika ke dalam lima tahapan, yaitu: membaca soal, memahami soal, mentransformasikan soal ke bentuk matematika, melakukan perhitungan, dan menuliskan jawaban akhir. Dengan melihat kesalahan pada setiap tahap penyelesaian soal yang dilakukan oleh siswa dalam menjawab soal yang diberikan, tenaga pendidik bisa lebih jelas mengetahui, misalnya apakah siswa salah karena tidak paham soal, salah menggunakan rumus, atau sekadar salah hitung.

Banyak penelitian yang membuktikan efektivitas metode Newman dalam menganalisis kesalahan siswa, termasuk dalam materi bangun datar. Penelitian (Rojabiah, 2021) menemukan bahwa kebanyakan siswa mengalami kesulitan saat memahami soal dan menuliskan jawaban dengan benar, terutama soal tentang persegi panjang. Dalam penelitian lain juga yang dilakukan oleh (Grahito Wicaksono, 2020) juga menegaskan bahwa pentingnya untuk memahami konsep dan meningkatkan kemampuan siswa dalam mengomunikasikan pemikirannya secara matematis. Selain itu (N. Utami et al., 2020) dalam hasil penelitiannya menyebutkan bahwa dengan menggunakan analisis kesalahan seperti metode Newman, siswa dapat belajar untuk berpikir lebih dalam dan sadar terhadap

kesalahan yang dibuat. Sehingga hal ini akan mendorong mereka untuk lebih reflektif dan mandiri dalam belajar.

Dikutip dari (Fransisca, 2021) semua ini sejalan dengan pandangan Piaget dalam teori konstruktivisme, bahwa siswa membangun pemahamannya sendiri melalui pengalaman belajar yang aktif dan bermakna. Oleh karena itu, menerapkan metode Newman dalam pembelajaran matematika, khususnya saat membahas bangun datar, bisa membantu guru memahami letak kesulitan siswa sekaligus membantu siswa belajar dari kesalahan mereka secara lebih mendalam dan kritis.

SMA Swasta Eria sebagai salah satu lembaga pendidikan setingkat Sekolah Menengah Atas, juga menghadapi tantangan dalam meningkatkan hasil belajar siswa pada mata pelajaran matematika, khususnya aljabar dengan materi persamaan kuadrat dan grafik fungsi kuadrat. Berdasarkan observasi awal dan pengalaman mengajar, ditemukan adanya pola kesalahan yang konsisten dilakukan oleh siswa dalam menyelesaikan soal cerita maupun soal pemecahan masalah terkait persamaan kuadrat dan grafik fungsi kuadrat. Kesalahan tersebut tidak hanya muncul pada tahap perhitungan, tetapi juga pada pemahaman soal, transformasi, hingga penulisan jawaban akhir.

Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk melakukan analisis mengenai jenis-jenis kesalahan yang dilakukan siswa kelas XI SMA Swasta Eria dalam pengerjaan soal cerita pemecahan masalah persamaan kuadrat dan grafik fungsi kuadrat, dengan menggunakan kerangka analisis kesalahan Newman (Newman, 1983; Afsari et al., 2021). Melalui analisis ini, diharapkan dapat tergambar profil kesalahan siswa secara lebih sistematis, teridentifikasi faktor-faktor penyebabnya, serta diperoleh rekomendasi bagi guru untuk mengembangkan strategi pembelajaran yang lebih efektif dan inovatif dalam meminimalisir kesalahan siswa serta meningkatkan pemahaman konsep aljabar di SMA Swasta Eria.

## **2. METODE PENELITIAN**

Penelitian ini menggunakan metode deskriptif kualitatif. Metode kualitatif sendiri adalah pendekatan penelitian yang fokus pada penemuan-penemuan yang tidak bisa diperoleh hanya dengan menggunakan angka atau statistik (G.Siregar & Panjaitan, 2018). Dalam penelitian kualitatif, keaslian dan kondisi asli di lapangan menjadi hal yang sangat penting. Peneliti harus terlibat dan mengamati secara langsung situasi yang sedang terjadi selama proses penelitian berlangsung. Tujuan utama dari metode ini adalah untuk mendapatkan gambaran yang mendalam dan pemahaman yang menyeluruh tentang fenomena yang diteliti, namun tetap dalam konteks yang alami dan wajar (natural setting). Peneliti

disini berperan sebagai instrumen utama untuk mengumpulkan data yang diperlukan (Asmara & Sari, 2021).

Penelitian ini dilakukan di kelas XI SMA Swasta Eria yang dipilih berdasarkan saran dari guru matematika, yang menilai bahwa siswa di kelas ini karena dianggap mewakili karakteristik umum dalam menghadapi soal-soal matematika kontekstual. Instrumen utama yang digunakan dalam penelitian ini adalah soal-soal aljabar tentang persamaan kuadrat dan grafik fungsi kuadrat, yang dirancang untuk mengukur kemampuan siswa dalam menyelesaikan soal terkait penentuan akar-akar persamaan kuadrat, titik potong grafik dengan sumbu, serta penentuan sifat-sifat grafik seperti puncak dan sumbu simetri. Soal-soal yang diberikan berupa tes tertulis dengan bentuk soal cerita pemecahan masalah yang sesuai dengan materi persamaan kuadrat dan grafik fungsi kuadrat yang telah diajarkan sebelumnya di kelas XI. Data yang dianalisis berasal dari hasil pengerjaan siswa saat menjawab soal tersebut. Menurut Bujuri et al. (2021), Taksonomi Newman membagi kesalahan siswa ke dalam lima jenis, yaitu: (1) kesalahan membaca soal (*reading error*), (2) kesalahan memahami isi soal (*comprehension error*), (3) kesalahan mengubah soal ke bentuk matematika (*transformation error*), (4) kesalahan dalam proses perhitungan (*process skill error*), dan (5) kesalahan dalam menuliskan jawaban akhir (*encoding error*).

Penelitian ini menggunakan teknik triangulasi untuk menjamin keabsahan data. Setelah data berupa jawaban siswa terkumpul, analisis dilakukan dengan mengikuti tahapan dari Miles dan Huberman yang dikutip dalam (B. Molina et al., 2021), yaitu: reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan atau verifikasi. Reduksi data dilakukan dengan cara memusatkan perhatian pada data yang relevan, menyortir, menyederhanakan, serta merangkum data mentah yang diperoleh dari catatan lapangan. Proses ini juga didukung oleh dokumentasi berupa rekaman dari kamera digital. Data yang telah disederhanakan kemudian disajikan dalam bentuk narasi dan tabel untuk memperjelas pola yang muncul. Dari penyajian data tersebut, dilakukan interpretasi dan penarikan makna terhadap temuan penelitian (H. S. Utami & Puspitasari, 2022).

### **3. HASIL DAN PEMBAHASAN**

Penelitian ini melibatkan 25 siswa SMA Eria Medan yang diberikan tes tertulis pada materi persamaan kuadrat dan grafik fungsi kuadrat. Tes terdiri dari beberapa soal uraian yang dirancang untuk mengukur pemahaman konsep sekaligus kemampuan pemecahan masalah matematis. Analisis jawaban siswa dilakukan dengan menggunakan prosedur Newman Error Analysis (NEA) untuk mengidentifikasi jenis-jenis kesalahan yang muncul

pada setiap tahap pemecahan masalah, yaitu reading, comprehension, transformation, process skill, dan encoding.

Hasil analisis menunjukkan bahwa berbagai jenis kesalahan muncul pada beberapa butir soal dengan frekuensi yang bervariasi. Rincian jumlah dan persentase kesalahan siswa pada masing-masing jenis kesalahan dapat dilihat pada Tabel 1 berikut.

**Tabel 1.** Persentase Kesalahan Siswa.

Jenis Kesalahan (Newman)	Jumlah Siswa (n)	Persentase (%)
Process Skill Error	6	24,0
Transformation Error	10	40,0
Comprehension/Transformation	5	20,0
Comprehension Error	4	16,0
Encoding Error	8	32,0

Keterangan: Presentase dihitung dengan rumus  $\frac{\text{Jumlah Siswa}}{25} \times 100\%$

Berdasarkan Tabel 1, kesalahan yang dilakukan siswa pada materi persamaan kuadrat dan grafik fungsi kuadrat menunjukkan variasi pada setiap tahap Newman. Kesalahan paling menonjol pada penelitian ini muncul pada soal 2 yang meminta siswa menentukan akar persamaan kuadrat dengan menggunakan rumus kuadrat. Berdasarkan analisis jawaban, 40% siswa melakukan Transformation Error. Kesalahan ini terjadi ketika siswa salah mengekstrak nilai koefisien dari bentuk umum persamaan.

2.  $x^2 - 5x + 6 = 0$

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

$$x = \frac{-(-5) \pm \sqrt{(-5)^2 - 4(-1)(6)}}{2(-1)}$$

$$x_{1,2} = \frac{5 \pm \sqrt{25 + 24}}{-2}$$

$$x_{1,2} = \frac{5 \pm \sqrt{49}}{-2}$$

$$x_1 = \frac{5 + 7}{-2} = \frac{12}{-2} = -6$$

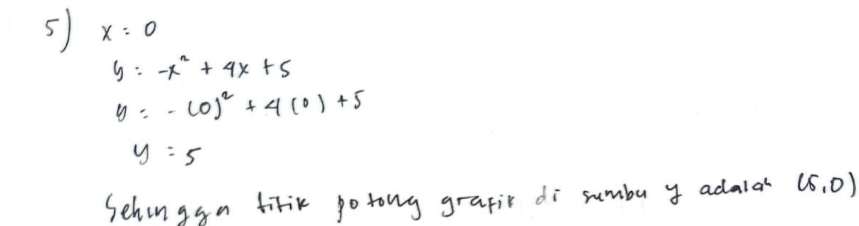
$$x_2 = \frac{5 - 7}{-2} = \frac{-2}{-2} = 1$$

*Salah dalam membaca nilai dengan membalik tanda menjadi negatif*

**Gambar 2.** Kesalahan Siswa 1.

Terlihat pada jawaban salah satu siswa pada Gambar 1 yang menuliskan  $a = -1$  meskipun persamaan yang diberikan adalah  $x^2 - 5x + 6 = 0$ , yang seharusnya memiliki koefisien  $a = 1, b = -5$ , dan  $c = 6$ . Alasan yang kerap diungkapkan siswa adalah mereka mengira tanda koefisien harus dibalik agar “sesuai” dengan rumus kuadrat, atau merasa

bahwa bentuk standar harus memiliki koefisien negatif di depan  $x^2$ . Kesalahan ini mengakibatkan model matematika yang dimasukkan ke dalam rumus kuadrat menjadi tidak setara dengan soal asli. Akibatnya, meskipun perhitungan diskriminan dan operasi aljabar dilakukan dengan benar, akar yang diperoleh tetap salah.



5)  $x = 0$   
 $y = -x^2 + 4x + 5$   
 $y = -(0)^2 + 4(0) + 5$   
 $y = 5$   
Sehingga titik potong grafik di sumbu y adalah (5,0)

**Gambar 2.** Kesalahan Siswa 2.

Kesalahan berikutnya yang banyak ditemukan adalah Encoding Error dengan persentase 32,0% pada soal 5. Soal ini meminta siswa menentukan titik potong grafik dengan sumbu-y. Sebagian besar siswa sebenarnya mampu menyelesaikan proses perhitungan dengan benar, yaitu dengan mensubstitusikan  $x=0$  ke dalam fungsi kuadrat.  $y = -x^2 + 4x + 5$ , sehingga diperoleh  $y = 5$ . Namun beberapa siswa menukar posisi koordinat sehingga jawaban yang ditulis menjadi (5,0). Kesalahan ini menunjukkan bahwa siswa keliru menempatkan nilai  $x$  dan  $y$  meskipun telah mengetahui bahwa sumbu-y dipotong ketika  $x=0$ . Kesalahan ini memperlihatkan bahwa beberapa siswa belum terbiasa menyajikan hasil perhitungan sesuai format matematis yang diminta. Mereka sudah sampai pada jawaban numerik yang benar, tetapi gagal mengomunikasikannya dalam bentuk koordinat yang benar.

Kesalahan selanjutnya muncul pada pertanyaan konseptual (Comprehension/Transformation) pada soal 2 yang menanyakan “apakah grafik fungsi kuadrat memotong sumbu  $x$ ”. Meskipun persamaan  $x^2 - 5x + 6 = 0$  memiliki dua akar real, beberapa siswa tetap menuliskan jawaban “tidak memotong sumbu- $x$ ”.

$$x^2 - 5x + 6 = 0$$

$$D = (-5)^2 - 4(1)(6) = 25 - 24 = 1$$

karena  $D > 0$

Grafik tidak memotong sumbu  $x$  karena diskriminannya.

**Gambar 3.** Kesalahan Siswa 3.

Pada gambar 3 siswa telah melaksanakan perhitungan dengan benar, sehingga menemukan diskriminan. Namun, pada saat menarik kesimpulan, siswa menuliskan bahwa grafik tidak memotong sumbu- $x$  dengan alasan “nilai diskriminan kecil”. Hal ini menunjukkan bahwa siswa tidak menghubungkan makna diskriminan dengan representasi grafik fungsi kuadrat. Kesalahan ini memperlihatkan bahwa siswa memandang proses penyelesaian hanya sebagai prosedur mencari angka, tanpa memahami implikasi geometris dari angka yang diperoleh.

Kesalahan selanjutnya adalah Process Skill Error yang ditemukan pada nomor 1 pada gambar 4. Soal ini meminta siswa mencari akar persamaan kuadrat  $x^2 - 5x + 6 = 0$  dengan cara menghitung diskriminan dan menggunakan rumus kuadrat, namun melakukan kesalahan pada proses perhitungan aritmatika. Bentuk kesalahan yang muncul adalah salah menghitung diskriminan, beberapa siswa menulis  $D = (-5)^2 - 4(1)(6) = 25 - 24 = 2$  padahal seharusnya  $25 - 24 = 1$ . Kesalahan pengurangan ini terlihat sederhana tetapi menyebabkan seluruh langkah berikutnya menjadi keliru. Kesalahan berikutnya, Keliru menafsirkan akar kuadrat, ada siswa yang benar mendapatkan  $D = 1$ , tetapi menuliskan  $\sqrt{1} = \pm 1$  kemudian memasukkan tanda  $\pm$  pada rumus kuadrat sehingga hasil akhir tidak sesuai. Kemudian, Kesalahan operasi pecahan, sebagian siswa salah saat membagi dengan  $2a$ , misalnya menuliskan  $\frac{5 \pm 1}{2} = 5 \pm \frac{1}{2}$  alih-alih menghitung pembagian seluruh bilangan. Kesalahan proses perhitungan ini menegaskan bahwa keterampilan aritmetika yang teliti sangat penting meskipun konsep dan transformasi soal sudah dipahami dengan baik.

Handwritten work showing a student's attempt to find the vertex of a parabola. The student sets  $x = 0$  and substitutes it into the quadratic function  $y = -x^2 + 4x + 5$ . The calculation is as follows:

$$3 \cdot x = 0$$
$$y = -x^2 + 4x + 5$$
$$y = -(0)^2 + 4(0) + 5$$
$$y = 5$$

The student concludes with the text "titik puncak (0,5)", which is incorrect because the vertex of the parabola is at (2, 9).

**Gambar 4.** Kesalahan Siswa 4.

Kesalahan berikutnya adalah Comprehension Error yang ditemukan pada soal 3 pada gambar 5. Soal ini meminta siswa menentukan titik puncak (vertex) dari fungsi kuadrat. Meskipun perhitungannya relatif sederhana, sebagian siswa salah menafsirkan makna istilah “titik puncak”. Bentuk kesalahan yang umum muncul adalah menganggap titik puncak sama dengan titik potong sumbu-y. Siswa langsung mensubstitusikan  $x = 0$  ke dalam fungsi. Kesalahan ini terjadi karena siswa tidak memahami bahwa vertex adalah titik maksimum atau minimum parabola, yaitu titik tertinggi atau terendah pada grafik, yang koordinat  $x$ -nya ditentukan dengan rumus.

Berdasarkan hasil analisis, ada beberapa langkah yang dapat dilakukan untuk mengurangi kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal persamaan kuadrat dan grafik fungsi kuadrat. Guru dapat memulai dengan memperkuat pemahaman konsep dasar, misalnya dengan menekankan hubungan antara bentuk persamaan, nilai diskriminan, dan bentuk grafik. Dengan cara ini, siswa tidak hanya menghafal rumus, tetapi juga memahami arti setiap langkah perhitungan. Latihan soal yang bervariasi dan bertahap sangat penting agar siswa terbiasa menerjemahkan soal cerita ke dalam model matematika yang benar. Selain itu, guru dapat membiasakan siswa melakukan refleksi atas jawaban mereka, misalnya dengan meninjau kembali kesalahan umum yang muncul di kelas, sehingga siswa belajar mengenali dan memperbaiki kekeliruan secara mandiri. Untuk mengurangi kesalahan hitung, guru perlu mendorong siswa lebih teliti dalam operasi dasar dan membiasakan mereka memeriksa kembali setiap langkah sebelum menuliskan jawaban akhir. Sementara itu, kesalahan dalam menuliskan jawaban dapat diminimalkan dengan memberikan contoh format penulisan yang benar, seperti urutan koordinat atau tanda koefisien yang tepat. Penerapan analisis kesalahan seperti metode Newman secara berkala juga dapat membantu guru memantau perkembangan siswa dan memberikan umpan balik yang lebih tepat sasaran. Dengan penerapan langkah-

langkah tersebut secara konsisten, kemampuan pemecahan masalah siswa diharapkan dapat meningkat dan kesalahan serupa dapat ditekan.

#### 4. KESIMPULAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa siswa kelas XI SMA Swasta Eria masih mengalami berbagai kesalahan dalam menyelesaikan soal cerita persamaan kuadrat dan grafik fungsi kuadrat. Kesalahan yang muncul meliputi tahap memahami soal, mentransformasikan soal ke bentuk matematika, melakukan perhitungan, hingga menuliskan jawaban akhir. Temuan ini menegaskan bahwa masalah yang dihadapi siswa bukan hanya pada keterampilan hitung, tetapi juga pada pemahaman konsep dan kemampuan menghubungkan informasi soal dengan prosedur penyelesaian. Oleh karena itu, guru perlu memberikan pembelajaran yang lebih menekankan pemahaman konsep, latihan soal yang bervariasi, serta bimbingan dalam cara menuliskan jawaban secara tepat. Dengan langkah tersebut, diharapkan siswa dapat meningkatkan ketelitian, memperdalam pemahaman, dan meminimalkan kesalahan serupa di masa mendatang.

#### DAFTAR REFERENSI

- Afsari, N., dkk. (2021). Analisis kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal matematika menggunakan taksonomi Newman. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 15(2), 120–132. <https://doi.org/10.21831/pg.v15i1.26534>
- Asmara, A., & Sari, N. (2021). *Metodologi penelitian kualitatif: Konsep dan aplikasi*. Alfabeta.
- Bujuri, D. A., dkk. (2021). Analisis kesalahan siswa berdasarkan Newman's Error Analysis. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 13(1), 33–42.
- Fauziyah, A., & Arifah, H. (2018). Analisis kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal matematika. *Jurnal Didaktik Matematika*, 5(2), 145–156. <https://doi.org/10.26486/jm.v2i2.398>
- Fitriyana, N., dkk. (2023). Jenis kesalahan siswa SMA dalam menyelesaikan soal persamaan kuadrat. *Jurnal Riset Pendidikan Matematika*, 10(1), 25–34. <https://doi.org/10.20527/edumat.v10i1.10361>
- Fransisca, M. (2021). Konstruktivisme dalam pembelajaran matematika: Perspektif Piaget. *Jurnal Ilmiah Pendidikan*, 6(1), 45–56.
- Grahito, W. (2020). Kemampuan komunikasi matematis siswa dalam menyelesaikan soal bangun datar. *Jurnal Kajian Pendidikan Matematika*, 4(1), 11–22.
- Molina, B., dkk. (2021). Analisis data kualitatif dengan model Miles & Huberman. *Jurnal Penelitian Sosial*, 9(2), 100–110.

- Newman, A. (1983). Error analysis in mathematics. *Journal of Mathematics Education*, 17(3), 12–20.
- Ningrum, F., dkk. (2019). Identifikasi kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal matematika. *Jurnal Pendidikan*, 20(2), 78–86.
- Rahardjo, M. (2020). *Matematika SMA: Persamaan dan fungsi kuadrat*. Erlangga.
- Rojabiah, R. (2021). Kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal persegi panjang ditinjau dari Newman. *Jurnal Inovasi Pendidikan Matematika*, 2(1), 55–66.
- Siregar, G., & Panjaitan, T. (2018). *Pendekatan penelitian kualitatif dalam pendidikan*. USU Press.
- Sugiarta, I. M., dkk. (2019). Analisis kesalahan siswa menggunakan Newman pada pembelajaran geometri. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 8(2), 88–95.
- Utami, H. S., & Puspitasari, R. (2022). Teknik analisis data kualitatif dalam penelitian pendidikan. *Jurnal Evaluasi Pendidikan*, 13(1), 99–110.
- Utami, N., dkk. (2020). Penerapan analisis kesalahan Newman untuk meningkatkan kemampuan berpikir reflektif siswa. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 7(1), 66–75.