

STUDI KASUS : KESALAHAN SISWA DALAM MENYELESAIKAN SOAL PERSAMAAN KUADRAT DENGAN METODE RUMUS ABC

Tyas Ayu Kusuma Jati¹, Betty Kusumaningrum², Istiqomah³, Tri Astuti Arigiyati⁴

^{1,2,3}Program Studi Pendidikan Matematika, Universitas Sarjanawiyata Tamansiswa, Kota Yogyakarta, D. I . Yogyakarta

*Korespondensi Penulis. E-mail: tysayu21@gmail.com , Telp: +6281246578748

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui jenis kesalahan yang dilakukan siswa dalam menyelesaikan soal matematika persamaan kuadrat dengan metode rumus ABC berdasarkan teori kastolan. Subyek penelitian ini adalah siswa kelas X sebanyak 7 orang. Adapun jenisn penelitian yang digunakan adalah kualitatif deskriptif. Instrumen yang digunakan adalah jawaban lembar tes formatif dan dokumentasi. Berdasarkan hasil penelitian ini menunjukkan bahwa siswa melakukan kesalahan pada saat menyelesaikan soal persamaan kuadrat dengan rumus ABC, adapun jenis kesalahan yang dilakukan adalah kesalahan teknis dan kesalahan konseptual. Siswa paling banyak melakukan kesalahan konseptual seperti kesalahan menuliskan nilai b, kesalahan menentukan variabel x dan kesalahan menentukan konstanta dalam suatu persamaan. Hal ini disebabkan karena kurangnya pemahaman konsep siswa dalam menyelesaikan soal matematika sehingga guru memiliki peran penting dalam meminimalkan kesalahan yang sering dilakukan oleh siswa.

Kata kunci: Kesalahan Siswa, Persamaan Kuadrat, Kesalahan Konseptual

Abstract

This study aims to determine the types of errors made by students in solving math problems of quadratic equations using the ABC formula method based on Kastolan's theory. The subjects of this study were 7 class X students. The type of research used is descriptive qualitative. The instruments used are answers to formative test sheets and documentation. Based on the results of this study, it shows that students make mistakes when solving quadratic equation problems with the ABC formula, while the types of errors made are technical errors and conceptual errors. Most students make conceptual errors such as errors in writing the value of b, errors in determining the x variable and errors in determining the constant in an equation. This is due to the lack of understanding of students' concepts in solving mathematical problems so that teachers have an important role in minimizing errors that are often made by students.

Keyword: Student Error, Quadratic Equation, Conceptual Error

PENDAHULUAN

Kesalahan bisa dimaknakan sebagai sebuah kelalaian, kelemahan, kekurangan, kekeliruan yang dilakukan oleh peserta didik (Wahyuni et al., 2022). Kesalahan juga dapat diartikan sebagai kegagalan melakukan hal yang benar selain bertanggung jawab atas kesalahan. Kesalahan merupakan bentuk penyimpangan pada suatu hal yang telah dianggap benar atau bentuk penyimpangan terhadap suatu yang telah disepakati atau ditetapkan sebelumnya. Salah satu kesalahan siswa adalah adanya penguasaan materi yang kurang oleh siswa tidak hanya ditemukan pada materi yang sulit, tetapi juga materi-materi yang sebenarnya bisa dikategorikan mudah (Sihafudin & Tuhfatul Janan, 2023). Jika hal ini dibiarkan, maka tujuan pembelajaran tidak akan terlaksana dengan baik. Oleh karena itu, kesalahan-kesalahan tersebut perlu dianalisis dan diketahui hal yang menyebabkan terjadinya kesalahan siswa tersebut agar guru dapat dengan mudah memilih

solusi yang tepat untuk digunakan dalam pembelajaran di kelas terutama terkait dengan metode pembelajaran di kelas (Katon & Arigiyati, 2018).

Salah satu materi pelajaran matematika di satuan pendidikan menengah atas adalah materi persamaan kuadrat yang merupakan materi yang sangat menarik bagi siswa karena materi ini dapat diterapkan langsung di kehidupan sehari-hari, misalnya dalam bidang olahraga, seperti memanah, bermain basket dan sepak bola dan juga banyak digunakan dalam kalkulus. Persamaan kuadrat juga banyak digunakan dalam tes potensi akademik (Septian et al., 2020). Ada tiga cara dalam menyelesaikan soal persamaan kuadrat, yaitu: (1) dengan cara pemfaktoran, (2) dengan melengkapkan kuadrat sempurna, dan (3) dengan menggunakan rumus abc. Meskipun dianggap menarik, namun bagi sebagian siswa juga masih melakukan kesalahan dalam menyelesaikan soal-soal terkait dengan materi ini (Karunia, 2016).

Beberapa hasil penelitian yang relevan dengan persoalan kesalahan siswa, misalnya “Analisis Kesalahan Dalam Menyelesaikan soal Persamaan Kuadrat Siswa SMK Kesehatan” (Hidayati, 2019) adalah letak kesalahan yang dialami siswa dalam menyelesaikan persamaan kuadrat dengan menggunakan rumus abc lebih dominan dengan menggunakan langkah 1 yaitu menentukan nilai-nilai a, b, dan c terutama pada persamaan kuadrat yang dinyatakan tidak baku dan ketuntasan belajar siswa belum tercapai. “Kesulitan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Persamaan Kuadrat” (Hidayah, 2020) adalah kesulitan siswa dalam menggunakan metode pemfaktoran dijumpai pada siswa berkemampuan kognitif rendah. Kesulitan siswa dalam menggunakan rumus kuadrat dijumpai pada siswa berkemampuan kognitif sedang. Kesulitan siswa dalam melengkapi kuadrat sempurna dan menggunakan sifat akar kuadrat dijumpai pada siswa berkemampuan kognitif tinggi, sedang, dan rendah. Salah satu penyebab hasil belajar rendah adalah masalah lemahnya proses pembelajaran (Muliaman & Mellyzar, 2020). Yang paling penting untuk diketahui dalam pembelajaran matematika bagaimana menguasai konsep-konsep dasar seperti materi apa yang sedang dipelajari.

Perlunya menekankan pembelajaran konsep matematika sehingga siswa dapat melakukannya untuk memecahkan berbagai masalah dalam soal dengan menggunakan konsep dan keterampilan yang sama (Kusumaningrum et al., 2020). Oleh karena itu sebagai seorang pendidik khususnya pada pembelajaran matematika terlebih dahulu memberikan penguasaan dan pemahaman materi sejak awal pembelajaran agar siswa bisa memahami konsep dasar materi matematika dari awal, sehingga pembelajaran dapat terseruktur dengan baik, mempermudah proses bagi siswa untuk memahami materi selanjutnya (Nuraini & Afifurrahman, 2023).

Akan tetapi, hasil observasi di SMK menunjukkan bahwa sebagian besar siswa masih melakukan kesalahan dalam menyelesaikan soal. Hal ini juga didukung dengan pengalaman mengajar guru di SMK dikatakan bahwa mengajarkan suatu konsep matematika adalah suatu hal yang sulit (Famela et al., 2023). Siswa mampu menyelesaikan soal dengan perhitungan maupun menyelesaikan soal yang hampir sama dicontohkan oleh guru, namun akan kesulitan jika soal tersebut diubah menjadi bentuk soal yang lain dan jika dibuat dalam soal cerita (Simanjuntak, 2013).

METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif kualitatif dengan jenis studi kasus, yang bertujuan untuk mengidentifikasi dan mendeskripsikan jenis-jenis kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal persamaan kuadrat menggunakan metode rumus ABC. Pendekatan kualitatif dipilih karena memungkinkan peneliti untuk mengeksplorasi fenomena kesalahan secara mendalam dalam konteks alami tanpa intervensi. Jenis penelitian studi kasus digunakan karena fokus penelitian terarah pada kasus tertentu, yaitu kesalahan siswa dalam memahami dan menerapkan rumus ABC pada soal matematika berbasis persamaan kuadrat.

Subjek dalam penelitian ini adalah tujuh orang siswa kelas X di salah satu Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) di Yogyakarta yang dipilih secara purposif. Pemilihan subjek didasarkan pada hasil observasi awal serta keterlibatan aktif siswa selama pembelajaran matematika berlangsung, dengan tujuan memperoleh representasi kesalahan yang bervariasi dari siswa dengan latar belakang kemampuan akademik yang berbeda-beda. Penentuan subjek secara purposif ini juga

mempertimbangkan kemungkinan munculnya kesalahan teknis maupun konseptual yang menjadi fokus utama penelitian.

Instrumen utama dalam penelitian ini terdiri atas lembar tes uraian dan dokumentasi hasil kerja siswa. Tes yang diberikan memuat dua soal persamaan kuadrat yang harus diselesaikan dengan menggunakan rumus ABC. Soal dirancang untuk menggali kesalahan siswa baik dari aspek konsep, prosedur, maupun teknis. Dokumentasi berupa hasil kerja siswa, catatan lapangan, serta dokumentasi visual digunakan untuk memperkuat proses analisis. Sebelum data dianalisis, dilakukan pengecekan keabsahan data melalui teknik triangulasi sumber dan metode, untuk meningkatkan reliabilitas hasil penelitian.

Pengumpulan data dilakukan secara bertahap. Peneliti terlebih dahulu melaksanakan proses pembelajaran di kelas sebagai bagian dari praktik mengajar, kemudian memberikan tes formatif kepada siswa untuk mengetahui sejauh mana pemahaman mereka terhadap materi yang telah dipelajari. Setelah tes dilaksanakan, jawaban siswa dianalisis dengan menggunakan teori Kastolan yang membagi jenis kesalahan menjadi tiga kategori, yaitu kesalahan konseptual (kesalahan dalam memahami atau menerapkan konsep), kesalahan prosedural (kesalahan dalam langkah penyelesaian), dan kesalahan teknis (kesalahan dalam perhitungan atau penulisan simbol matematika).

Analisis data dalam penelitian ini menggunakan model analisis interaktif dari Miles dan Huberman, yang terdiri dari tiga tahapan, yaitu reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan atau verifikasi (Fadillah, 2019). Pada tahap reduksi data, peneliti mengidentifikasi dan memilah jawaban siswa yang mengandung kesalahan sesuai dengan kategori yang telah ditentukan. Selanjutnya, data disajikan dalam bentuk tabel analisis serta narasi deskriptif untuk mempermudah interpretasi. Tahap akhir adalah penarikan kesimpulan berdasarkan pola kesalahan yang muncul, serta verifikasi terhadap temuan dengan mengaitkannya pada teori dan penelitian sebelumnya.

Metode ini memberikan gambaran menyeluruh mengenai jenis kesalahan yang dialami siswa serta faktor penyebab yang mendasarinya, sehingga diharapkan dapat menjadi dasar dalam merancang pembelajaran yang lebih responsif terhadap kebutuhan siswa, terutama dalam materi persamaan kuadrat. Dengan demikian, hasil penelitian ini tidak hanya bersifat diagnostik, tetapi juga memberikan kontribusi praktis bagi peningkatan kualitas pengajaran matematika di sekolah.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Dalam penelitian ini, peneliti akan mendeskripsikan mengenai kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal matematika pada materi persamaan kuadrat dengan metode rumus ABC berdasarkan Teori Kastolan. Adapun untuk pengumpulan data, peneliti melakukan beberapa tahapan yaitu pada tanggal 27 Februari 2025 peneliti melakukan praktik belajar mengajar di kelas X SMK.

Setelah melakukan praktik belajar mengajar peneliti memberikan tes formatif kepada siswa dengan tujuan untuk mengetahui seberapa paham siswa dengan pembelajaran yang dipelajari dan apakah ada siswa yang melakukan kesalahan dalam menyelesaikan soal matematika pada materi persamaan kuadrat dengan metode rumus ABC. Setelah memberikan tes formatif peneliti menganalisis jenis kesalahan siswa menggunakan teori kastolan yaitu dengan menganalisis kesalahan konseptual, kesalahan prosedural dan kesalahan teknis (Vhantoria, 2022).

Tabel 1. Analisis Kesalahan Siswa Menggunakan Teori Kastolan

No Soal	Inisial Nama Siswa	Jenis Kesalahan		Letak Kesalahan
		Kesalahan Konseptual	Kesalahan Teknis	
1	AHG	-	-	-
	AP	-	-	-
	ALA	-	-	-
	ANS	-	-	-
	AKK	-	✓	Tidak dapat menentukan hasil dari 7 ²

	JIL	✓	-	Salah menuliskan nilai dari b
	KNA	-	-	-
2.	AHG	-	-	-
	AP	-	-	-
	ALA	✓	-	Tidak dapat menentukan variabel x
	ANS	-	-	-
	AKK	-	-	-
	JIL	-	-	-
	KNA	✓	-	Tidak dapat menentukan nilai konstanta

Keterangan :

✓ : Siswa melakukan kesalahan

- : Siswa tidak melakukan kesalahan

Berdasarkan Tabel 1 dapat diketahui bahwa ada siswa yang masih melakukan kesalahan dalam menyelesaikan soal matematika dengan metode rumus ABC. Pada soal no 1 terdapat siswa yang tidak bisa menentukan hasil dari 7^2 dan terdapat siswa yang tidak dapat menuliskan nilai b dengan benar. Pada soal no 2 terdapat 2 siswa yang tidak dapat menentukan variabel x dan konstanta dari persamaan, sehingga tidak dapat menyelesaikan soal dengan benar.

Pembahasan

Dari hasil paparan data terdapat 4 siswa yang melakukan kesalahan konseptual seperti tidak dapat menuliskan nilai b dengan benar, salah menentukan variabel x dan salah menentukan konstanta. Selain itu, melakukan kesalahan teknis dengan salah menentukan hasil dari 7^2 . Adapun hasil uraian jawaban siswa sebagai berikut :

1. Soal No. 1

Hasil analisis terhadap jawaban siswa pada Soal No. 1 menunjukkan bahwa beberapa siswa mengalami kesalahan dalam menyelesaikan persamaan kuadrat menggunakan rumus ABC, baik dari aspek teknis maupun konseptual. Kesalahan ini terlihat pada jawaban siswa AKK dan JIL yang menunjukkan ketidaktepatan dalam menjalankan operasi perhitungan serta dalam menentukan nilai koefisien secara benar. Temuan ini mengindikasikan bahwa siswa belum sepenuhnya memahami prosedur perhitungan kuadrat serta masih memiliki miskonsepsi dalam membaca dan menggunakan komponen dasar dari persamaan kuadrat, seperti nilai b dalam bentuk umum $ax^2 + bx + c = 0$

$$\begin{aligned}
 & x^2 + 7x + 12 = 0 \\
 & \text{Jawab :} \\
 & a = 1 \\
 & b = 7 \\
 & c = 12 \\
 & x_{1,2} = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2 \cdot a} \\
 & = \frac{-7 \pm \sqrt{7^2 - 4 \cdot 1 \cdot 12}}{2 \cdot 1} \\
 & = \frac{-7 \pm \sqrt{49 - 48}}{2 \cdot 1} \quad \text{Kesalahan Teknis} \\
 & = \frac{-7 \pm \sqrt{19 - 48}}{2} \\
 & = \frac{-7 \pm \sqrt{39}}{2} \\
 & x_1 = \frac{-7 + \sqrt{39}}{2} \quad x_2 = \frac{-7 - \sqrt{39}}{2}
 \end{aligned}$$

Gambar 1. Hasil Jawaban Siswa AKK

Berdasarkan hasil analisis terhadap jawaban siswa pada Soal No. 1 yang meminta penyelesaian persamaan kuadrat dengan menggunakan rumus ABC, ditemukan adanya kesalahan yang mencakup aspek teknis dan konseptual. Salah satu siswa (AKK) melakukan kesalahan teknis

(Gambar 1), yakni ketidakmampuan dalam menentukan hasil dari operasi kuadrat sederhana, yaitu 7^2 . Siswa tersebut menuliskan hasil $7^2=14$, yang seharusnya adalah 49. Kesalahan ini menunjukkan bahwa siswa keliru memahami makna dari simbol kuadrat dan menganggap operasi tersebut sebagai perkalian biasa antara dua bilangan, yaitu $7 + 7$. Hal ini memperlihatkan bahwa siswa belum memahami dengan baik arti dari pangkat dua atau kuadrat dalam operasi matematika.

$$\begin{array}{l}
 x^2 + 7x + 12 = 0 \\
 \text{Jawab:} \\
 a = 1 \\
 b = 7 \quad \text{Kesalahan Konseptual} \\
 c = 12 \\
 x_{1/2} = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4 \cdot a \cdot c}}{2 \cdot a} \\
 = \frac{-7 \pm \sqrt{7^2 - 4 \cdot 1 \cdot 12}}{2} \\
 = \frac{7 \pm \sqrt{49 - 48}}{2} \\
 = \frac{7 \pm \sqrt{1}}{2} \\
 x_1 = \frac{7+1}{2} = 4 \quad x_2 = \frac{7-1}{2} = 3
 \end{array}$$

Gambar 2. Hasil Jawaban Siswa JIL

Selain itu, siswa JIL melakukan kesalahan konseptual dalam menuliskan nilai koefisien b dari bentuk umum persamaan kuadrat (Gambar 2). Dalam penggunaan rumus ABC, nilai b seharusnya diperhatikan tandanya, khususnya ketika diterapkan pada bagian $-b$. Namun siswa JIL mengabaikan tanda negatif dari koefisien, yang berakibat pada perhitungan diskriminan yang keliru dan menghasilkan akar-akar persamaan yang salah. Kesalahan semacam ini merupakan indikator dari lemahnya pemahaman konsep dasar dalam struktur persamaan kuadrat, terutama dalam mengidentifikasi dan menerapkan nilai-nilai koefisien secara tepat.

Dari dua bentuk kesalahan yang muncul pada Soal No. 1, dapat disimpulkan bahwa siswa masih mengalami kendala dalam aspek prosedural sederhana sekaligus dalam pemahaman konsep aljabar dasar. Kesalahan teknis menunjukkan kelemahan dalam penguasaan operasi hitung dasar, sedangkan kesalahan konseptual menunjukkan kurangnya pemahaman mendalam terhadap komponen-komponen dalam rumus kuadrat. Oleh karena itu, diperlukan pembelajaran yang menekankan pemahaman simbol matematika serta latihan yang berfokus pada interpretasi dan substitusi koefisien secara benar. Guru perlu mengidentifikasi kesalahan-kesalahan ini secara dini agar dapat diberikan intervensi pembelajaran yang sesuai, seperti penekanan ulang pada konsep dasar dan strategi scaffolding bertahap.

2. Soal No. 2

Hasil analisis terhadap jawaban siswa pada Soal No. 2 menunjukkan bahwa sebagian siswa melakukan kesalahan konseptual yang cukup mendasar dalam menyelesaikan persamaan kuadrat menggunakan rumus ABC. Kesalahan ini tampak pada jawaban siswa ALA dan KNA yang mengalami hambatan dalam memahami dan mengidentifikasi unsur-unsur penting dari bentuk umum persamaan kuadrat, yaitu koefisien a , b , dan c .

$$2x^2 - 16x = 0$$

Penyelesaian:

$$a = 2$$

$$b = 16$$

$$c = 0$$

$$x_{1,2} = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

$$= \frac{-16 \pm \sqrt{16^2 - 4 \cdot 2 \cdot 0}}{2 \cdot 2}$$

$$= \frac{-16 \pm \sqrt{256}}{4}$$

$$= \frac{-16 \pm 16}{4} \quad x_1 = \frac{-16 + 16}{4} = 0 \quad x_2 = \frac{-16 - 16}{4} = -8$$

Gambar 3. Hasil Jawaban Siswa ALA

Siswa ALA, menunjukkan kesalahan dalam menentukan variabel x (Gambar 3). Kesalahan ini mengindikasikan bahwa siswa belum memahami dengan benar bahwa solusi dari persamaan kuadrat merupakan nilai-nilai dari variabel x yang memenuhi persamaan. Dalam hal ini, siswa tidak mampu menyelesaikan proses substitusi dan penghitungan akhir dengan benar, sehingga tidak sampai pada penyelesaian yang bermakna. Hal ini mencerminkan keterbatasan dalam menerapkan hasil akhir dari penggunaan rumus ABC menjadi bentuk solusi yang sesuai.

$$2x^2 - 16x = 0$$

$$a = 2$$

$$b = -16$$

$$c = 1$$

$$x_{1,2} = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

$$= \frac{-(-16) \pm \sqrt{(-16)^2 - 4 \cdot 2 \cdot 1}}{2 \cdot 2}$$

$$= \frac{16 \pm \sqrt{256 - 8}}{4}$$

$$= \frac{16 \pm \sqrt{248}}{4}$$

$$x_1 = \frac{16 + \sqrt{248}}{4} \quad x_2 = \frac{16 - \sqrt{248}}{4}$$

Gambar 4. Hasil Jawaban Siswa KNA

Sementara itu, siswa KNA mengalami kesalahan dalam menentukan nilai konstanta c dari bentuk umum persamaan kuadrat (Gambar 4). Siswa keliru mengenali bagian dari persamaan yang merupakan konstanta bebas dan justru memberikan nilai yang tidak sesuai, yaitu menuliskan $c = 1$ padahal nilai yang tepat adalah $c = 0$. Kesalahan seperti ini menunjukkan bahwa siswa belum memahami struktur aljabar dari bentuk umum $ax^2 + bx + c = 0$, khususnya dalam konteks membaca koefisien dan konstanta dari soal.

Dari hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa pada Soal No. 2, jenis kesalahan konseptual mendominasi, terutama dalam mengidentifikasi variabel dan konstanta yang menjadi komponen dasar dari rumus ABC. Kesalahan ini berakar pada lemahnya pemahaman siswa terhadap bentuk standar persamaan kuadrat dan keterampilan dalam mengekstraksi nilai a , b , dan c dari soal yang diberikan. Jika pemahaman terhadap bentuk umum persamaan tidak tuntas, maka proses substitusi ke dalam rumus ABC akan menghasilkan jawaban yang keliru. Oleh karena itu, diperlukan pembelajaran yang lebih terstruktur dengan pendekatan konkret atau visualisasi bentuk aljabar, serta pelatihan ulang dalam membaca dan menafsirkan unsur-unsur dalam sebuah persamaan. Guru juga perlu memberikan umpan balik yang spesifik terhadap kesalahan ini untuk mencegah terulangnya miskonsepsi serupa di materi lanjutan.

Jenis - Jenis Kesalahan Siswa

1. Kesalahan Teknis

Kesalahan Teknis yaitu kesalahan siswa dalam proses perhitungan (Putri & Kartini, 2023). Indikator kesalahan teknis yaitu: (1) melakukan kesalahan dalam menghitung nilai dari suatu operasi hitung, (2) melakukan kesalahan dalam penulisan yaitu ada konstanta atau variabel yang terlewat atau kesalahan memindahkan konstanta atau variabel dari satu langkah ke langkah berikutnya, dan (3) tidak tepat dalam mensubstitusikan nilai ke dalam variabel (Ayuningsih et al., 2020).

Pada hasil analisis data terdapat satu siswa yang tidak dapat menentukan hasil dari 7^2 , yang seharusnya hasilnya adalah 49 pada operasi tersebut siswa menuliskan angka 14 dimana itu adalah hasil dari penjumlahan $7+7$. Karena itulah pada soal nomor 1, subyek 5 tidak dapat menentukan akar persamaan dari $x^2 + 7x + 12 = 0$ dengan benar.

Faktor yang menyebabkan siswa melakukan kesalahan teknis yaitu siswa yang kurang teliti dalam melakukan operasi bilangan bulat (Jana, 2018). Faktor lainnya pada proses pembelajaran yang kurang maksimal sehingga kurangnya motivasi dan minat siswa dalam mempelajari materi yang diajarkan. Dalam proses pembelajaran harus menggunakan model pembelajaran yang sesuai agar siswa dapat memahami materi yang diajarkan dengan baik. Sehingga, dalam proses pembelajaran harus melibatkan keaktifan siswa agar tidak menimbulkan kejenuhan (Sari & Zulkarnaen, 2022).

2. Kesalahan Konseptual

Kesalahan konseptual adalah kesalahan yang terjadi karena siswa salah paham atau tidak memahami konsep yang berkaitan dengan masalah (Kartini & Alawiyah, 2023). Indikator kesalahan konseptual menurut Kastolan yaitu: (1) tidak dapat menginterpretasikan masalah menggunakan istilah, konsep dan prinsip, (2) tidak dapat memilih rumus atau sifat yang tepat, dan (3) tidak dapat menerapkan rumus atau sifat secara akurat (Septia & Nazilah, 2023).

Pada hasil analisis data terdapat tiga siswa yang melakukan kesalahan konseptual dimana, subyek 6 pada nomor 1 salah menuliskan nilai dari b pada rumus ABC yang seharusnya -b akan tetapi subyek 6 tidak menuliskan nilai b sebagai nilai negatif, sehingga tidak mendapatkan jawaban yang benar. Subyek 3 pada soal nomor 2 salah menuliskan variabel dari x, yang seharusnya variabel dari x adalah -16 akan tetapi subyek 3 menulis $b = 16$, sehingga subyek 3 tidak mendapatkan jawaban yang benar. Subyek 7 pada soal nomor 2 juga melakukan kesalahan konseptual dimana salah menentukan konstanta pada persamaan, konstanta yang seharusnya bernilai 0 akan tetapi subyek 7 menuliskan konstanta atau nilai c adalah 1, sehingga subyek 7 tidak dapat menyelesaikan operasi bilangan bulat.

Jenis kesalahan yang dilakukan beberapa siswa tersebut adalah kesalahan konseptual karena siswa tidak paham dengan materi tersebut (Susilawati et al., 2024). Kesalahan konseptual disebabkan karena siswa tidak memahami konsep materinya dan tidak bisa menerapkan konsep tersebut (Natsir, 2016). Kesalahan konseptual terjadi karena siswa tidak memahami konsep-konsep yang terlibat dalam masalah, artinya siswa tidak mengetahui konsep apa yang tepat untuk bisa menyelesaikan permasalahan matematika. Dalam penelitian ini kesalahan konseptual paling banyak dilakukan siswa (Azizah & Rahmawati, 2023).

Penelitian ini memberikan kontribusi penting dalam bidang pendidikan matematika, khususnya dalam memahami kesulitan siswa dalam menyelesaikan soal persamaan kuadrat menggunakan rumus ABC. Melalui pendekatan studi kasus, penelitian ini berhasil mengidentifikasi berbagai jenis kesalahan yang umum dilakukan siswa, seperti kesalahan dalam memahami konsep dasar, kesalahan prosedural dalam menggunakan rumus, serta kesalahan perhitungan aritmatika. Selain itu, penelitian ini juga mengungkap penyebab dari kesalahan-kesalahan tersebut, seperti kurangnya pemahaman konsep, kebingungan dalam substitusi nilai, serta kurangnya latihan yang

memadai. Temuan ini dapat menjadi dasar bagi guru dalam merancang strategi pembelajaran yang lebih efektif dan responsif terhadap kebutuhan siswa, misalnya melalui pembelajaran berbasis kesalahan atau pemberian latihan yang lebih terarah. Selain memberikan manfaat praktis bagi dunia pendidikan, penelitian ini juga berkontribusi secara teoritis sebagai referensi bagi peneliti lain yang tertarik untuk mengkaji lebih lanjut mengenai kesalahan siswa dalam pembelajaran matematika, serta sebagai bahan pengembangan instrumen asesmen diagnostik yang lebih akurat.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan terhadap tujuh siswa kelas X dalam menyelesaikan soal persamaan kuadrat menggunakan metode rumus ABC, diperoleh kesimpulan bahwa jenis kesalahan yang paling dominan dilakukan siswa adalah kesalahan konseptual, diikuti oleh kesalahan teknis. Kesalahan konseptual terjadi dalam bentuk kesalahan menuliskan nilai koefisien b , salah menentukan variabel x , serta kekeliruan dalam mengenali nilai konstanta dalam persamaan. Sementara itu, kesalahan teknis tercermin dari ketidaktepatan siswa dalam menyelesaikan operasi dasar matematika, seperti ketidaktahuan dalam menentukan hasil kuadrat dari suatu bilangan (misalnya 7^2). Faktor penyebab utama dari kesalahan ini adalah kurangnya pemahaman konsep dasar persamaan kuadrat, minimnya latihan soal yang bervariasi, serta kurangnya keterlibatan aktif siswa dalam proses pembelajaran. Temuan ini menunjukkan bahwa meskipun siswa mampu mengerjakan soal jika mengikuti pola contoh yang serupa dengan yang diberikan guru, mereka mengalami kesulitan ketika soal disajikan dalam bentuk yang berbeda, atau membutuhkan pemahaman lebih dalam terhadap struktur aljabar.

Penelitian ini menegaskan pentingnya pendekatan pembelajaran yang menekankan pada pemahaman konsep, bukan hanya penguasaan prosedur, sebagaimana diungkapkan dalam berbagai literatur terkait (Azizah & Rahmawati, 2023; Nuraini & Afifurrahman, 2023). Guru perlu lebih aktif menggunakan strategi pembelajaran yang dapat memperkuat penguasaan konsep, seperti pemecahan masalah berbasis konteks, diskusi reflektif, atau pembelajaran berbasis kesalahan (*error-based learning*), agar siswa tidak hanya tahu "bagaimana cara menghitung", tetapi juga memahami "mengapa langkah tersebut dilakukan". Secara praktis, simpulan ini memberikan arahan penting bagi guru dan praktisi pendidikan untuk melakukan diagnosis kesalahan secara terstruktur menggunakan teori seperti Kastolan, sehingga dapat dirancang intervensi pembelajaran yang lebih tepat sasaran. Selain itu, penelitian ini juga dapat menjadi rujukan awal bagi penelitian lanjutan dalam mengembangkan asesmen diagnostik yang lebih akurat dalam mengevaluasi pemahaman konsep matematika siswa, khususnya dalam materi persamaan kuadrat.

DAFTAR PUSTAKA

- Ayuningsih, R., Setyowati, R. D., & Utami, R. E. (2020). Analisis kesalahan siswa dalam menyelesaikan masalah program linear berdasarkan teori kesalahan kastolan. *Imajiner: Jurnal Matematika Dan Pendidikan Matematika*, 2(6), 510–518.
- Azizah, D., & Rahmawati, A. (2023). Analisis Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Cerita Fungsi Kuadrat Menurut Teori Kastolan. *CIRCLE : Jurnal Pendidikan Matematika*, 3(01), 1–13. <https://doi.org/10.28918/circle.v3i01.6546>
- Fadillah, A. (2019). Analisis Kemampuan Penalaran Deduktif Matematis Siswa. *JTAM | Jurnal Teori Dan Aplikasi Matematika*, 3(1), 15. <https://doi.org/10.31764/jtam.v3i1.752>
- Famela, N., Sulistyowati, F., Kusumaningrum, B., Ayuningtyas, A. D., & Kuncoro, K. S. (2023). Analisis Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Permasalahan AKM berdasarkan Langkah Penyelesaian Polya. *SEMANTIK: Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Matematika*, 1(1), 636–648.
- Hidayah, S. (2020). Kesulitan Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Persamaan Kuadrat. *JPMI (Jurnal Pendidikan Matematika Indonesia)*, 5(1), 7. <https://doi.org/10.26737/jpmi.v5i1.1515>
- Hidayati, R. (2019). Analisis kesalahan dalam menyelesaikan soal persamaan kuadrat siswa SMK Kesehatan. *Math Didactic: Jurnal Pendidikan Matematika*, 5(1), 93–100.

<https://doi.org/10.33654/math.v5i1.524>

- Jana, P. (2018). Analisis kesalahan mahasiswa dalam menyelesaikan soal matematika pada pokok bahasan vektor. *Jurnal Mercumatika: Jurnal Penelitian Matematika Dan Pendidikan Matematika*, 2(2), 8–14.
- Kartini, & Alawiyah, T. (2023). Students' Errors in Solving Matrix Multiplication Problems Based on Kastolan Theory. *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika*, 12(1), 181–190. <https://doi.org/10.31980/mosharafa.v12i1.766>
- Karunia. (2016). *ANALISIS TINGKAT PEMAHAMAN SISWA BERDASARKAN TEORI APOS PADA MATERI PERSAMAAN KUADRAT DITINJAU DARI MINAT BELAJAR SISWA KELAS X SMA NEGERI 2 SURAKARTA TAHUN AJARAN 2015/2016*. 4(June), 2016.
- Katon, K. S., & Arigiyati, T. A. (2018). Analisis Kesalahan Siswa Menurut Polya Materi Persamaan Dan Pertidaksamaan Linear Satu Variabel. *Prosiding Seminar Nasional Etnomatnesia*, 576–580.
- Kusumaningrum, B., Irfan, M., & Zainnur Wijayanto. (2020). Errors Analysis of Students in Solving Volume of the Solid of Revolution Problem in Term of Critical Thinking Aspects. *Kalamatika: Jurnal Pendidikan Matematika*, 5(2), 119–132. <https://doi.org/10.22236/kalamatika.vol5no2.2020pp119-132>
- Muliaman, A., & Mellyzar, M. (2020). Peningkatan Hasil Belajar Menggunakan Model Project Based Learning Pada Materi Laju Reaksi. *Chemistry in Education*, 9(2), 91–95.
- Natsir, N. (2016). Dalam Menyelesaikan Soal Cerita Himpunan. *Jurnal Elektronik Pendidikan Matematika Tadulako*, 03(04).
- Nuraini, I., & Afifurrahman, A. (2023). Analisis kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal matematika materi persamaan kuadrat. *Journal of Math Tadris*, 3(2), 15–31.
- Putri, R. D., & Kartini, K. (2023). Analisis Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal pada Materi Teorema Pythagoras berdasarkan Teori Kastolan. *JIPM (Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika)*, 11(2), 360. <https://doi.org/10.25273/jipm.v11i2.13266>
- Sari, A., & Zulkarnaen, R. (2022). Analisis kemampuan koneksi matematis berdasarkan teori Kastolan pada siswa kelas IX. *Jurnal Penelitian Pendidikan Dan Pengajaran Matematika*, 8(1), 55–62. <https://doi.org/10.37058/jp3m.v8i1.4670>
- Septia, T., & Nazilah, I. (2023). Analysis of Student Errors in Solving SPLDV Problems based on Newman's theory. *Noumerico: Journal of Technology in Mathematics Education*, 1(2), 91–97. <https://doi.org/10.33367/jtme.v1i2.4117>
- Septian, A., Sugiarni, R., & Monariska, E. (2020). The Application of Android-based GeoGebra on Quadratic Equations Material toward Mathematical Creative Thinking ability. *Al-Jabar : Jurnal Pendidikan Matematika*, 11(2), 261–272. <https://doi.org/10.24042/ajpm.v11i2.6686>
- Sihafudin, & Tuhfatul Janan. (2023). Analisis Kesalahan Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Persamaan Kuadrat. *PANDU : Jurnal Pendidikan Anak Dan Pendidikan Umum*, 1(3), 160–169. <https://doi.org/10.59966/pandu.v1i3.484>
- Simanjuntak, H. (2013). Kontribusi Kemampuan Guru Melaksanakan Pembelajaran terhadap Hasil Belajar Persamaan Kuadrat pada Siswa SMA Negeri 1 Pangkal Pinang. *Jurnal Pendidikan Dan Kebudayaan*, 19(1), 94–106. <https://doi.org/10.24832/jpnk.v19i1.110>
- Susilawati, Wardono, & Waluya, B. (2024). Analisis Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Polinomial Berdasarkan Teori Kastolan. *Prosiding Seminar Nasional Matematika*, 7, 578–586.
- Vhantoria, F. (2022). Analisis Kesalahan Mahasiswa Menyelesaikan Soal Ketaksamaan Yang Melibatkan Nilai Mutlak Berdasarkan Teori Kastolan. *Eksponen*, 12(1). <https://doi.org/10.47637/eksponen.v12i1.513>
- Wahyuni, S., Haryaka, U., & ... (2022). Pengaruh Task Commitment dan Kemandirian Belajar Terhadap Hasil Belajar Matematika Siswa Kelas XI SMA Negeri 4 Samarinda Tahun Ajaran 2021/2022. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Matematika, Universitas Mulawarman*, 2, 47–51.