

Analisis Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Persamaan Kuadrat Berdasarkan Klasifikasi Kastolan

Rahma Wati^{1*}, Puguh Darmawan^{2*}

^{1,2}Universitas Negeri Malang, Indonesia

Alamat: Jl. Semarang 5 Malang 65145 Jawa Timur (Kampus Induk)

*Korespondensi penulis: puguh.darmawan.fmipa@um.ac.id

Abstract. *This research aims to analyze students' errors in solving quadratic equation questions based on the Kastolan classification with test instrument questions adapted to the cognitive level of Bloom's Taxonomy. The subjects of this research were six students of class IX MTsS Simpang Tanjung Nan IV. The type of research used is descriptive qualitative. Instruments include questions, interview guidelines and documentation. Based on this research, conceptual errors were found with a percentage of 58.3%, procedural errors with a percentage of 33%, and technical errors with a percentage of 25%. The dominant errors found are conceptual errors, the teacher's role is needed in preventing and overcoming these errors.*

Keywords: *error analysis, quadratic equations, Kastolan.*

Abstrak. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal persamaan kuadrat berdasarkan klasifikasi Kastolan dengan soal instrumen tes yang disesuaikan dengan tingkat kognitif Taksonomi Bloom. Subjek penelitian ini adalah siswa kelas IX MTsS Simpang Tanjung Nan IV sebanyak enam orang. Jenis penelitian yang digunakan adalah kualitatif deskriptif. Instrumen berupa soal, pedoman wawancara, dan dokumentasi. Berdasarkan penelitian ini ditemukan kesalahan konsep dengan persentase 58,3%, kesalahan prosedur dengan persentase 33%, dan kesalahan teknik dengan persentase 25%. Kesalahan yang dominan ditemukan adalah kesalahan konsep, diperlukan peran guru dalam mencegah dan mengatasi kesalahan tersebut.

Kata kunci: analisis kesalahan, persamaan kuadrat, Kastolan.

1. LATAR BELAKANG

Mempelajari matematika dapat meningkatkan kemampuan menggunakan pikirannya secara logistis, analitis, sistematis dan kreatif pada siswa (Lestari & Nirmala, 2020). Dalam upaya melatih kemampuan tersebut, siswa dapat mempelajari berbagai materi matematika. Materi matematika yang melatih kemampuan tersebut salah-satunya adalah persamaan kuadrat (Sihafudin & Tuhfatul Janan, 2023). Persamaan kuadrat merupakan persamaan dengan pangkat tertinggi variabelnya adalah 2 (Handayani, 2021). Persamaan kuadrat merupakan materi yang dipelajari siswa pada jenjang Sekolah Menengah Pertama (SMP), tepatnya pada kelas IX semester ganjil (Rhusandy, 2023). Pada materi ini, siswa tidak hanya diajarkan cara menyelesaikan persamaan, tetapi juga mendorong mereka untuk berpikir kritis dalam menentukan akar-akar dari persamaan tersebut.

Dalam mencari akar-akar persamaan kuadrat terdapat tiga metode yang dapat digunakan, yaitu metode pemfaktoran, rumus kuadrat dan melengkapi kuadrat sempurna (Shafira, 2020). Namun, meskipun terdapat berbagai cara yang dapat digunakan, siswa masih

kesulitan memahami dan mengaplikasikan cara-cara tersebut. Jika tidak diatasi, kesulitan tersebut tentunya menyebabkan terjadinya kekeliruan saat siswa menyelesaikan soal pada materi ini. Oleh karena itu, ujian yang terdiri dari soal-soal persamaan kuadrat diperlukan untuk mengevaluasi tingkat pemahaman siswa terhadap materi dan menganalisis kesalahan yang terjadi agar dapat menjadi evaluasi guru dalam mengajar guna mencegah terjadinya kesalahan tersebut.

Soal yang diujikan kepada siswa dapat dibedakan berdasarkan level kesukarannya. Salah satu teori yang dapat digunakan dalam menganalisis tingkat pemahaman berdasarkan level kesukarannya adalah Taksonomi Bloom (S. I. Sari et al., 2021). Rita et al. (2021) mendefinisikan Taksonomi Bloom sebagai tingkat kemampuan pembelajaran yang digunakan dalam mengukur pemahaman siswa dalam mencapai tujuan pembelajaran. Taksonomi Bloom mengkategorikan tujuan pendidikan ke dalam tiga domain: domain kognitif, domain afektif, dan domain psikomotor ((Ina Magdalena, Riana Okta Prabadan, 2021; Mahmudi et al., 2022). Setiap ranah dibagi lebih lanjut sesuai dengan hierarkinya.

Dalam konteks ini, domain Taksonomi Bloom yang digunakan yaitu pada domain kognitif. Taksonomi Bloom memiliki enam tingkat kognitif, yaitu Mengingat(C1), Memahami (C2), Mengaplikasikan (C3), Menganalisis (C4), Mengevaluasi (C5), dan Mencipta (C6) (Azizah & Sumardi, 2021). Berdasarkan penelitian Sidik dan Amelia (2021), tujuan dari soal ujian yang disesuaikan berdasar tingkat Taksonomi Bloom adalah menentukan letak kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal. Selain itu, tes ini juga dapat membantu siswa menyelesaikan soal dari tingkat yang lebih mudah hingga tingkat yang lebih sulit.

Setelah siswa mengerjakan soal tersebut, akan dilakukan analisis kesalahan untuk mengetahui kesalahan yang kerap terjadi. Analisis tersebut dapat dilakukan menggunakan salah satu teori yaitu teori kastolan. Menurut Kastolan (1992) dalam (Najwa, 2021; M. R. Sari et al., 2022), kesalahan matematika terdiri dari kesalahan konseptual, kesalahan prosedural, dan kesalahan teknik. Kesalahan yang dibuat siswa ketika mereka menafsirkan istilah, sifat, fakta, konsep, dan prinsip disebut kesalahan konsep (Damayanti et al., 2022). Kesalahan prosedural adalah kesalahan yang dibuat siswa ketika mereka tidak menyusun simbol atau langkah-langkah yang sistematis dalam menjawab masalah (Amalia, 2023). Menurut Kastolan (1992) dalam Fujirahayu et al (2022), kesalahan yang disebabkan oleh adanya kekeliruan dalam perhitungan disebut kesalahan teknik.

Berdasarkan penelitian Nuraini dan Afifurrahman (2023) yang menganalisis kesalahan berdasarkan teori kastolan, Kesalahan yang umumnya terjadi pada hasil penelitian tersebut adalah kesalahan konseptual seperti dalam mengaplikasikan metode pemfaktoran, menentukan

variabel x dan konstanta, rumus kuadrat dan rumus keliling. Sementara itu, kesalahan prosedur yang terjadi yaitu siswa tidak menyebutkan apa yang diketahui dan ditanyakan dalam soal, tidak menuliskan jawaban, dan tidak dapat menentukan akar dari suatu bilangan.

Sihafudin dan Tuhfatul Janan (2023) juga meneliti kesalahan siswa materi persamaan kuadrat. Kesalahan yang terjadi yaitu saat mencari akar-akar persamaan kuadrat, saat menuliskan kurung himpunan, saat menuliskan notasi matematika, saat mencari nilai a, b , dan c pada persamaan umum, dan saat menuliskan hasil kali dari bilangan negatif. Kemudian Anggraini dan Kartini (2020) juga menemukan kesalahan siswa dalam mengerjakan soal persamaan kuadrat. Kesalahan tersebut diantaranya, kesalahan konsep yang terjadi akibat siswa tidak paham konsep pada materi tersebut dengan baik. Lalu, kesalahan prosedur yang terjadi akibat siswa keliru dalam menyusun prosedur yang hirarkis dan sistematis dalam menyelesaikan suatu soal. Kemudian, kesalahan operasi yang terjadi akibat siswa tidak teliti ketika melakukan suatu perhitungan dalam matematika.

Dalam penelitian ini, peneliti memberikan instrument tes kepada siswa SMP yang telah mempelajari materi persamaan kuadrat untuk mengidentifikasi kesalahan yang dilakukan oleh siswa dalam menyelesaikan soal-soal persamaan kuadrat, sehingga dengan ditemukan kesalahan pada siswa tersebut peneliti dapat menjadikan soal tersebut sebagai sampel untuk diujikan pada siswa lain yang telah mempelajari materi ini untuk mengetahui kesalahan tersebut terjadi atau terdapat kesalahan yang bervariasi. Pemilihan sampel dalam tes ini berdasarkan siswa yang melakukan kesalahan bervariasi. Berikut merupakan soal dan jawaban salah satu siswa yang melakukan kesalahan dalam menyelesaikan soal persamaan kuadrat.

Handwritten student work on grid paper showing an attempt to solve a quadratic equation. The student has written "Jawaban" at the top, followed by several lines of algebraic manipulation. The final result is $x = -8x$.

$$\begin{aligned} & \text{Jawaban} \\ & 2(x-x)(x-x) = 0 \\ & (x-13)(x-5) \\ & (x-13)(x+5) \\ & \text{---} \\ & x^2 + 5x - 65 = 0 \\ & x = -8x \end{aligned}$$

Berdasarkan jawaban tersebut, siswa terindikasi belum mencapai C1- hingga C6. Siswa tidak dapat menyelesaikan soal yang diberikan dengan benar. Berikut adalah kutipan wawancara dengan siswa tersebut.

Peneliti : Pada soal nomor 1 diana tidak menuliskan jawabannya, Diana tau bentuk umum persamaan kuadrat?

Siswa : Tidak kak

Peneliti : Terus yang kedua Diana ngerti maksud soalnya? Apa yang diketahui dan ditanyakan?

Siswa : Mengerti kak, tapi saya tidak tau cara menyelesaikannya

Peneliti : Coba Diana jelaskan bagaimana cara Diana menyelesaikan soal ini berdasarkan yang Diana tulis!

Siswa : Caranya melihat punya teman kak

Peneliti : Berarti tidak paham materi ini ya?

Siswa : Iya kak

Berdasarkan hasil tes dan wawancara tersebut, sampel tidak memahami materi persamaan kuadrat sehingga tidak dapat menyelesaikan soal yang diberikan. Dengan demikian, sampel melakukan kesalahan konsep dan tidak memenuhi seluruh tingkatan kognitif Taksonomi Bloom.

Dengan demikian, peneliti termotivasi untuk menganalisis kesalahan siswa dalam mengerjakan soal persamaan kuadrat menggunakan klasifikasi kastolan dengan instrument soal yang disesuaikan dengan tingkat kognitif Taksonomi Bloom. Penelitian ini diharapkan dapat membantu guru mengatasi kesalahan yang sering dilakukan siswa saat menyelesaikan masalah matematika, terutama yang berkaitan dengan materi persamaan kuadrat.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan penelitian kualitatif deskriptif dengan pendekatan studi kasus yang bertujuan untuk mengidentifikasi kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal materi persamaan kuadrat. Subjek dalam penelitian ini adalah siswa kelas IX di Madrasah Tsanawiyah Swasta Simpang Tanjung Nan IV yang telah menyelesaikan pembelajaran pada materi persamaan kuadrat dengan jumlah enam orang. Metode pemilihan subyek dilakukan menggunakan *Purposeful sampling* dengan teknik *criterion sampling*.

Instrumen utama dalam penelitian ini adalah peneliti sendiri. Peneliti memiliki tanggung jawab dalam merancang, merencanakan, mengumpulkan, menganalisis, dan menginterpretasikan serta melaporkan hasil temuan dalam penelitian. Instrument tes yang digunakan pada penelitian ini merupakan soal dengan jumlah dua pada materi persamaan kuadrat. Jenis wawancara yang dilakukan yaitu wawancara semi terstruktur. Wawancara semi-terstruktur merupakan wawancara yang tetap merujuk pada pertanyaan wawancara tetapi pertanyaannya dapat keluar dari instrumen pertanyaan yang telah dibuat sebelumnya (Milenia et al., 2022). Melalui wawancara semi terstruktur, peneliti dapat lebih bebas mengajukan pertanyaan dalam melakukan wawancara untuk menggali lebih dalam informasi dari subjek

penelitian. Pedoman wawancara semi terstruktur meliputi butir pertanyaan dan kemungkinan jawaban subyek yang menggali alasan siswa dalam menyelesaikan soal.

Instrumen berupa soal dan pedoman wawancara divalidasi oleh dosen ahli pendidikan matematika yang sudah berpengalaman lebih dari 10 tahun. Validasi terhadap pedoman instrument tes, alat rekam audio-visual, pedoman wawancara, dan catatan peneliti semi terstruktur meliputi aspek (1) Mudah dipahami, (2) Tidak bermakna ganda, (3) Penggunaan tanda baca yang benar dan (4) Kesesuaian pertanyaan.

Subjek yang diwawancarai dipilih menggunakan metode sampling, yaitu dipilih salah satu siswa yang ditemukan melakukan kesalahan konseptual, prosedur, dan teknik saat mengerjakan soal persamaan kuadrat. Peneliti menilai hasil pekerjaan siswa menggunakan indikator analisis kesalahan Kastolan, yang dimodifikasi dari (Najwa, 2021)

Tabel 1. Indikator kesalahan berdasarkan Kastolan

No	Jenis kesalahan	Indikator Kesalahan
1.	Kesalahan konseptual	<ul style="list-style-type: none"> • Siswa tidak menuliskan bentuk umum persamaan kuadrat yang benar. • Siswa tidak memahami konsep koefisien pada bentuk persamaan kuadrat.
2.	Kesalahan prosedural	<ul style="list-style-type: none"> • Siswa tidak menyelesaikan soal hingga tahap akhir.
3.	Kesalahan teknik	<ul style="list-style-type: none"> • Siswa keliru dalam melakukan operasi hitung. • Siswa tidak menuliskan tanda atau simbol dalam matematika.

Setelah dilakukan tes dan wawancara, tahap selanjutnya adalah analisis dan pengambilan kesimpulan dari kesalahan yang dilakukan siswa berdasarkan hasil tes yang berupa dua butir soal uraian dengan materi persamaan kuadrat. Peneliti menganalisis data menggunakan teknik yang digunakan Andriana & Aripin dalam (Nur Harisma et al., 2023) yaitu dilakukan penilaian terhadap hasil tes siswa, mengidentifikasi kesalahan dari hasil tes dan mengakumulasikan persentase kesalahannya. Dalam mengakumulasikan persentase kesalahan, digunakan rumus berikut:

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

p = Pesentase kesalahan

n = Banyak siswa yang melakukan kesalahan,

N = Banyak siswa yang melakukan tes

Setelah dilakukan persentase kesalahan yang dilakukan subjek, peneliti menganalisis tingkat kognitif siswa berdasarkan indikator soal yang disesuaikan dengan tingkat kognitif Takonomi Bloom berikut.

Tabel 2. Indikator Soal

Nomor Soal	Indikator Soal
1	Mengingat bentuk umum persamaan kuadrat (C1)
2	<ol style="list-style-type: none"> Mengingat bentuk umum persamaan kuadrat (C1) Memahami akar-akar persamaan kuadrat X_1 dan X_2 (C2) Menerapkan metode pemfaktoran dalam menentukan persamaan kuadrat menggunakan akar-akar persamaan kuadrat (C3) Menganalisis kesalahan yang ditemukan oleh Zulkifli. (C4) Memeriksa (mengevaluasi) penyebab kesalahan dari persamaan (C5) Membuat persamaan kuadrat menggunakan akar-akar persamaan kuadrat (C6)

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil tes menunjukkan bahwa siswa masih melakukan kesalahan dalam mengerjakan soal-soal pada materi persamaan kuadrat. Kesalahan-kesalahan siswa dapat dilihat dalam tabel berikut:

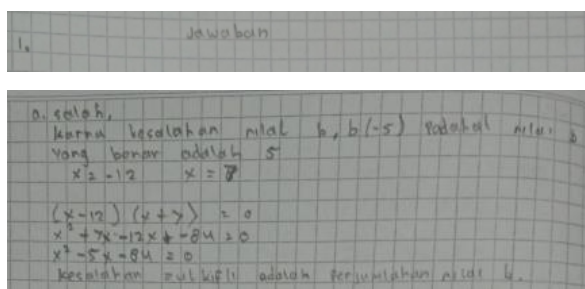
1) Kesalahan konsep

Tabel 3. kesalahan konseptual

Kode Siswa	Nomor Soal	
	1	2
S-1	-	-
S-2	√	√
S-3	-	√
S-4	√	√
S-5	√	-
S-6	√	√

√ = subjek yang melakukan kesalahan

Tabel diatas menunjukkan subjek yang melakukan kesalahan konseptual. Kesalahan tersebut diantaranya, tidak mengetahui bentuk umum persamaan kuadrat. Kemudian, subjek tidak paham konsep koefisien pada bentuk umum persamaan kuadrat. Selain itu, faktor kesalahan konsep yang dilakukan subjek yaitu tidak memahami materi persamaan kuadrat. Berikut adalah salah satu subjek yang melakukan kesalahan konsep.



Berdasarkan jawaban S-6 pada gambar, kesalahan konsep yang dilakukan yaitu subjek tidak menyebutkan bentuk umum persamaan kuadrat tetapi subjek memberikan jawaban pada soal nomor dua bahwa letak kesalahan Zulkifli terletak pada nilai b. Peneliti melakukan wawancara kepada S-6 untuk memastikan kesalahan yang dilakukan. Berikut adalah kutipan wawancaranya.

P : Nah yuliana pada nomor 1 tidak menuliskan bentuk umum persamaan kuadrat. Nah di soal nomor 2 yuliana mengatakan kesalahan zulkifli ini terletak pada nilai b yaitu -5. Bagaimana cara yuliana menentukan letak kesalahan tersebut?

S-6 : Dengan menentukan jawaban yang benarnya kak

P : Kemudian?

S-6 : Menentukan kesalahannya terletak pada nilai b.

P : Nilai b, oke. Bagaimana yuliana menentukan nilai -5 atau 5 itu adalah b?

S-6 : Dengan melihat letaknya pada bilangan kedua kak

P : Nah nomor 1 itu kan kamu gak menjawab bentuk umum persamaan kuadrat. Nah bagaimana caranya kamu menentukan itu bilangan kedua itu b? kamu tau gak bentuk umum persamaan kuadrat?

S-6 : Tidak kak.

P : Jadi nilai b ini taunya karena dia bilangan kedua ya letaknya?

S-6 : Iya kak

Berdasarkan wawancara yang dilakukan dengan S-6, kesalahan yang dilakukan subjek adalah kesalahan konsep karena subjek tidak mengetahui bentuk umum persamaan kuadrat dan menentukan nilai b dengan melihat letak bilangan tersebut yaitu pada bilangan kedua. Jika ditinjau berdasarkan tingkat kognitif Taksonomi Bloom, subjek tidak memenuhi kriteria tingkat C1. Kesalahan konsep lainnya ditemukan pada S-2. Berikut adalah hasil tes dari S-2.

Berdasarkan hasil tes S-4 pada gambar, subjek menuliskan jawaban yang sulit dipahami. Subjek tidak menuliskan tanda operasi hitung dan tidak menyelesaikan soal hingga tahap akhir. Dengan demikian, dilakukan wawancara bersama S-4. Berikut adalah kutipan wawancaranya.

P: Nah disini pada nomor 1, salsa tidak menuliskan bentuk umum persamaan kuadratnya. Nah pada nomor 2 apakah salsa mengerti maksud soalnya?

S-4 : Tidak kak.

P: Terus bagaimana cara salsa menjawab ini? Kan ini ada $x_1 = 12$, x_2 sampai kebawahnya ini.

S-4: Lupa kak

P: Berarti tidak paham ya soal nomor 2 ini. Materi persamaan kuadrat juga? Ngerti atau tidak?

S-4: Kurang ngerti kak.

Berdasarkan hasil tes dan wawancara pada S-4, subjek tidak memahami materi persamaan kuadrat. Selain itu, subjek juga tidak mengerti apa yang ditanyakan pada soal. Kemudian, subjek juga lupa prosedur yang dituliskannya pada tes tersebut. Kesalahan tersebut termasuk kesalahan konsep karena subjek tidak memahami materi dan soal yang ditanyakan. Berdasarkan hasil tes dan wawancara yang dilakukan, S-4 tidak memenuhi seluruh tingkatan kognitif Taksonomi Bloom.

2) Kesalahan prosedur

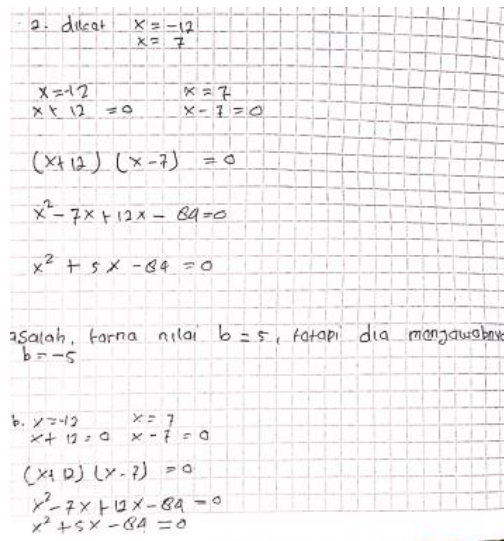
Tabel 4. kesalahan prosedural

Kode Siswa	Nomor Soal	
	1	2
S-1	-	√
S-2	-	-
S-3	-	√
S-4	-	√
S-5	-	√
S-6	-	-

√ = subjek yang melakukan kesalahan

Berdasarkan hasil analisis seperti yang ditunjukkan pada tabel ditemukan kesalahan prosedur ketika siswa mengerjakan soal persamaan kuadrat. Kesalahan tersebut diantaranya, subjek tidak memahami prosedur dalam menyelesaikan soal, subjek tidak mengetahui penyebab letak kesalahan zulkifli pada jawaban soal nomor dua sehingga subjek tidak menyelesaikan soal hingga tahap terakhir. Kemudian

terdapat kesalahan prosedur ketika subjek melakukan langkah penyelesaian soal yang tidak sesuai. Berikut adalah salah satu subjek yang melakukan kesalahan prosedur.



Berdasarkan jawaban S-1 pada gambar, subjek tidak menyelesaikan soal hingga tahap akhir. Subjek hanya mengetahui persamaan kuadrat yang benar dan letak kesalahan Zulkifli, namun subjek tidak memeriksa penyebab dari letak kesalahan tersebut. Dengan demikian, dilakukan wawancara untuk mengetahui penyebab S-1 tidak menyelesaikan soal hingga tahap akhir. Berikut kutipan wawancaranya.

P: Pada nomor 2 kamu mengatakan bahwa kesalahan zulkifli terletak pada nilai b yaitu -5 dan yang sebenarnya adalah 5. Nah tapi kan kalau disoal itu diminta untuk menentukan penyebab dari letak kesalahan tersebut. Nah, disini kamu tidak menuliskan penyebabnya. Kenapa tidak disebutkan?

S1: Kurang paham kak

Berdasarkan wawancara yang dilakukan, S-1 tidak menuliskan penyebab dari letak kesalahan Zulkifli karena kurang paham. Subjek tidak mengetahui prosedur untuk menentukan penyebab dari kesalahan Zulkifi sehingga subjek tidak menyelesaikan soal hingga tahap akhir. Kesalahan yang dilakukan S-1 termasuk kesalahan prosedur dan tidak memenuhi tingkat C5 Taksonomi Bloom.

Tabel 5. kesalahan teknik

Kode Siswa	Nomor Soal	
	1	2
S-1	-	-
S-2	-	-
S-3	-	√
S-4	-	√
S-5	-	√
S-6	-	-

√ = subjek yang melakukan kesalahan

Berdasarkan hasil analisis, ditemukan kesalahan teknik dalam menghitung ketika siswa melakukan operasi hitung sehingga mempengaruhi hasil akhir. Selain itu, terdapat juga subjek yang tidak menuliskan tanda atau simbol dalam menyelesaikan soal. Berikut adalah salah satu siswa yang melakukan kesalahan teknik.

Berdasarkan jawaban S-5 pada gambar, subjek melakukan kesalahan dalam menghitung suatu perkalian pada bentuk pemfaktoran. Kesalahan tersebut terjadi ketika subjek melakukan perkalian antara bilangan 12 dengan variabel x . Subjek menuliskan hasil perkaliannya yaitu $-12x$. Kesalahan yang dilakukan siswa termasuk kesalahan teknik.

P : Ini pada soal nomor 1 ini diminta untuk menentukan bentuk umum persamaan kuadrat. Nah disini resti menuliskan $a^2 + bx = 0$. Nah ini benar atau salah? Resti tau bentuk umum persamaan kuadrat?

S-5 : Tau kak

P : Apa bentuknya?

S-5 : $ax^2 + bx + c = 0$

P : Nah disini resti membuatnya $a^2 + bx = 0$. Kenapa dibuat seperti itu? Waktu resti tes kemarin itu tau gak bentuk umum persamaan kuadratnya?

S-5 : Lupa kak

P : Oh lupa, gatau atau lupa?

S-5 : Lupa kak

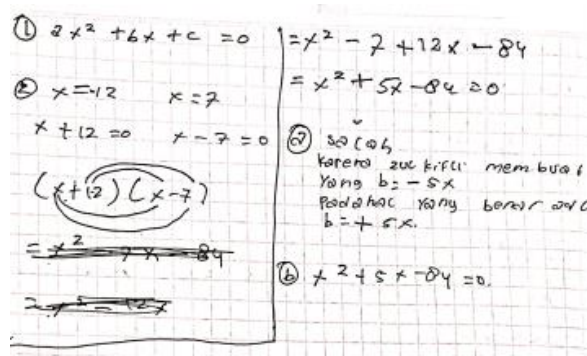
P : Yang kedua, bagaimana cara resti mengalikan $(x+12)(x-7) = 0$?

S-5 : x dikali x itu x^2 , x dikali -7 itu $-7x$, 12 dikali x itu $12x$, 12 dikali -7 itu -84 .

P : Nah resti kan udah tau kalau seharusnya itu $12x$ bukan $-12x$. tadikan resti mengalikannya udah benar 12 dikali x $12x$. berarti salah menghitung?

S-5 : Iya kak

Kesalahan teknik lainnya ditemukan pada S-3. Berikut adalah hasil tes yang diberikan oleh S-3.



Berdasarkan hasil tes S-3 pada gambar, subjek tidak menuliskan tanda atau simbol sama dengan nol ($=0$) pada bentuk persamaan $(x+12)(x-7)$, seharusnya subjek menuliskan $(x+12)(x-7) = 0$. Berikut adalah kutipan wawancara bersama S-3

P: Pada soal nomor 2 satrio membuat persamaan dengan memfaktorkan. Tapi disini satrio tidak menuliskan sama dengan nol nya? Ini kan harusnya $(x+12)(x-7) = 0$.

Nah, disini satrio tidak menuliskan sama dengan nol nya. Kenapa tidak dituliskan?

S3: Lupa kak

Berdasarkan wawancara yang dilakukan pada S-3, kesalahan tersebut terjadi karena subjek lupa menuliskan tanda sama dengan nol ($= 0$) pada bentuk persamaan tersebut. Dengan demikian, kesalahan yang dilakukan subjek adalah kesalahan teknik. Jika ditinjau berdasarkan tingkat kognitif Taksonomi Bloom, subjek tidak memenuhi C4 karena subjek memberikan jawaban yang tidak sesuai ketika menentukan letak kesalahan Zulkifli. Selain itu, subjek juga tidak memenuhi tingkat kognitif C5 karena subjek tidak memberikan penyebab dari kesalahan yang dilakukan oleh Zulkifli.

Berdasarkan hasil tes dan wawancara yang dilakukan dengan enam subjek pada penelitian ini, tingkat kognitif seluruh subjek dapat dilihat pada tabel berikut:

√ = memenuhi

- = tidak memenuhi

Tabel 6

Kode Siswa	C1	C2	C3	C4	C5	C6
S-1	√	√	√	√	-	√
S-2	-	√	√	-	√	√
S-3	√	√	√	-	-	√
S-4	-	-	-	-	-	-
S-5	-	√	-	-	-	-
S-6	-	√	√	√	√	√

Dengan demikian, berikut adalah persentase tingkat kognitif siswa berdasarkan Taksonomi Bloom.

Tabel 7

Tingkat Kognitif	Persentase
C1	33,3%
C2	83,3%
C3	66,7%
C4	33,3%
C5	33,3%
C6	66,7%

Pembahasan

Berdasarkan penelitian yang dilakukan, ditemukan kesalahan konsep, kesalahan prosedur, dan kesalahan teknik. Kesalahan konsep yang ditemukan yaitu siswa tidak menjawab pertanyaan pada soal nomor satu karena tidak mengetahui bentuk umum persamaan kuadrat. Kemudian pada soal nomor dua subjek tersebut mengatakan bahwa kesalahan Zulkifli terletak pada nilai b . Subjek benar dalam menentukan letak kesalahan tersebut, namun subjek salah konsep karena subjek tidak paham konsep koefisien pada bentuk persamaan kuadrat. Subjek mengklaim bahwa nilai b ditentukan berdasarkan letaknya yaitu pada bilangan kedua. Pernyataan tersebut salah karena siswa tidak mengetahui bentuk umum persamaan kuadrat sehingga subjek hanya mengetahui koefisien pada suatu bentuk persamaan kuadrat berdasarkan letak dari koefisien tersebut.

Kesalahan konsep kedua yang ditemukan yaitu siswa tidak mengetahui konsep koefisien pada bentuk persamaan kuadrat. Subjek menjawab soal nomor dua dengan mengatakan bahwa kesalahan Zulkifli terletak pada nilai b yaitu $5x$. Setelah diwawancarai, subjek konsisten mengatakan bahwa nilai b itu adalah $5x$ bukan 5 . Seharusnya nilai b adalah 5 sehingga kesalahan yang dilakukan siswa tersebut termasuk kesalahan konsep.

Kesalahan konsep terakhir yang ditemukan yaitu siswa tidak mengerti materi persamaan kuadrat dan soal yang diberikan. Dengan demikian, kesalahan tersebut termasuk kesalahan konsep.

Kesalahan berikutnya adalah kesalahan prosedur. Kesalahan tersebut terjadi karena siswa tidak mengetahui cara memeriksa penyebab dari letak kesalahan yang telah ditemukannya sehingga siswa tidak menyelesaikan soal hingga langkah akhir. Selain itu kesalahan prosedur lainnya terjadi karena kesalahan dalam menghitung yang berdampak pada prosedur penyelesaian. Dampaknya subjek menemukan hasil perhitungan yang salah sehingga tidak menyelesaikan soal dengan prosedur yang tepat hingga tahap akhir.

Kesalahan berikutnya adalah kesalahan teknik. Faktor subjek melakukan kesalahan tersebut adalah keliru dalam menghitung dalam menyelesaikan soal sehingga menghasilkan

jawaban atau hasil yang salah. Kesalahan teknik lainnya yaitu siswa lupa menuliskan tanda atau simbol sama dengan nol ($= 0$).

Setelah dilakukan analisis terhadap kesalahan-kesalahan tersebut, ditemukan kesalahan konsep dengan persentase 58,3%, kesalahan prosedural dengan persentase 33%, dan kesalahan teknik dengan persentase 25%.

Setelah dilakukan analisis kesalahan subjek tersebut, peneliti menganalisis tingkat kognitif subjek berdasarkan Taksonomi Bloom. Menurut (Ulfah & Arifudin, 2023), tingkat kognitif mencakup kemampuan berpikir, kemampuan memperoleh pengetahuan, pengenalan, pemahaman, konseptualisasi, penentuan, penalaran, dan kemampuan menyatakan kembali konsep atau prinsip yang telah dipelajari.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan, terdapat empat subjek yang tidak memenuhi tingkat kognitif mengingat (C1), hal tersebut terjadi karena subjek tidak memberikan jawaban, selain itu terdapat subjek yang menuliskan bentuk persamaan kuadrat yang tidak benar. Kemudian, jika ditinjau dari tingkat kognitif memahami (C2), hanya satu subjek yang tidak memenuhi kriteria tingkat kognitif tersebut. Hal tersebut terjadi karena subjek tidak memahami materi ini, akibatnya subjek tidak dapat menyelesaikan soal yang diberikan. Lalu, terdapat dua subjek yang tidak memenuhi tingkat kognitif mengaplikasikan (C3), penyebabnya adalah subjek tidak memahami materi ini, dan terdapat subjek yang keliru ketika mengaplikasikan metode pemfaktoran. Selanjutnya, terdapat empat subjek yang tidak memenuhi tingkat kognitif menganalisis (C4). Hal tersebut terjadi karena subjek tidak memahami materi sehingga tidak dapat menyelesaikan soal, melakukan kesalahan konsep yaitu mengatakan bahwa kesalahan Zulkifli terletak pada nilai b yaitu $5x$, dan mengatakan bahwa jawaban Zulkifli benar. Kemudian, terdapat empat subjek yang tidak memenuhi tingkat kognitif mengevaluasi (C5). Penyebabnya adalah subjek tidak mengetahui penyebab letak kesalahan Zulkifli. Lalu, pada tingkat kognitif menciptakan (C6) hanya terdapat dua subjek yang tidak memenuhi kriteria yang disebabkan karena subjek mengatakan bahwa jawaban Zulkifli benar sehingga subjek tidak dapat membuat persamaan kuadrat yang benar.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan analisis yang dilakukan dalam penelitian ini, dapat disimpulkan bahwa kesalahan yang ditemukan kesalahan konsep, kesalahan prosedural, dan kesalahan teknik. Diperoleh persentase kesalahan konsep 58,3%, persentase kesalahan prosedural 33%, dan persentase kesalahan teknik 25%. Dengan demikian, kesalahan yang dominan terjadi adalah persentase kesalahan konsep yaitu 58,3%. Jika ditinjau berdasarkan tingkat kognitif, diperoleh

persentase pada tingkat kognitif C1 33,3%, persentase pada tingkat kognitif C2 83,3%, persentase pada tingkat kognitif C3 66,7%, persentase pada tingkat kognitif C4 33,3%, pada tingkat kognitif C5 dengan persentase 33,3% , dan persentase pada tingkat kognitif C6 66,7%.

5. SARAN

Peneliti berikutnya disarankan untuk memperluas lingkup penelitian dengan melibatkan siswa dari beragam latar belakang serta mempertimbangkan penggunaan klasifikasi kesalahan lain, seperti teori Newman, guna memperkaya analisis kesalahan siswa di setiap tahap. Guru diharapkan lebih memusatkan perhatian pada jenis kesalahan yang sering dilakukan siswa, misalnya melalui pembelajaran remedial atau pemberian latihan soal yang bervariasi dengan penekanan pada pemahaman konsep dasar. Siswa juga disarankan untuk lebih banyak berlatih, bertanya pada guru atau teman ketika menghadapi kesulitan, dan berfokus pada pemahaman konsep agar dapat menghindari kesalahan yang berulang dalam menyelesaikan soal persamaan kuadrat.

DAFTAR REFERENSI

- Amalia, R. (2023). Analisis kesalahan mahasiswa dalam menyelesaikan masalah perpangkatan. *EDU-MAT: Jurnal Pendidikan Matematika*, 10, 269–275. <https://doi.org/10.54371/jiip.v6i2.1667>
- Anggraini, Y. P., & Kartini, K. (2020). Analisis kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal persamaan kuadrat pada siswa kelas IX SMPN 2 Bangkinang Kota. *AXIOM: Jurnal Pendidikan Dan Matematika*, 9(2), 210–223. <https://doi.org/10.30821/axiom.v9i2.7682>
- Azizah, N., & Sumardi, H. (2021). Analisis kualitas dan tingkat kognitif soal matematika penilaian akhir semester (PAS) ganjil kelas IX di SMPN 10 Kota Bengkulu tahun 2020/2021. *Journal Mathematics Education Sigma [JMES]*, 2(2), 51–60. <https://doi.org/10.30596/jmes.v2i2.7936>
- Damayanti, V., Sapti, M., & Pangestika, R. R. (2022). Analisis kesalahan konseptual siswa SD Negeri Purworejo dalam menyelesaikan soal cerita pecahan. *Jurnal Pembelajaran Dan Matematika Sigma (JPMS)*, 8(2), 384–397. <https://doi.org/10.36987/jpms.v8i2.3270>
- Fujirahayu, A. R., Fitrianna, A. Y., & Zanthi, L. S. (2022). Analisis kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal operasi bentuk aljabar berdasarkan teori Kastolan. *Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif*, 5(6), 1813–1820. <https://doi.org/10.22460/jpmi.v5i6.1813-1820>
- Handayani, L. (2021). Pemanfaatan software GeoGebra melalui aplikasi android pada materi persamaan kuadrat. *SCIENCE: Jurnal Inovasi Pendidikan Matematika Dan IPA*, 1(2), 164–169. <https://doi.org/10.51878/science.v1i2.419>

- Ina Magdalena, R., Prabadan, R. O., & Septia, E. R. (2021). Analisis taksonomi Bloom sebagai alat evaluasi pembelajaran di SDN Kosambi 06 Pagi. *Jurnal Pendidikan Dan Ilmu Sosial*, 3(2), 227–234. <https://ejournal.stitpn.ac.id/index.php/nusantara>
- Lestari, W., & Nirmala, N. A. (2020). Analisis kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal-soal segitiga dan segi empat berdasar pada taksonomi Bloom ranah kognitif. *Prosiding Seminar Nasional Dan Diskusi Panel Pendidikan Matematika Universitas Indraprasta*, 80, 65–72.
- Mahmudi, I., Athoillah, M. Z., Wicaksono, E. B., & Kusumua, A. R. (2022). Taksonomi hasil belajar menurut Benyamin S. Bloom. *Jurnal Multidisiplin Madani*, 2(9), 3507–3514.
- Milenia, D., Resti, N. C., & Rahayu, D. S. (2022). Kemampuan siswa SMP dalam penyelesaian soal matematika berbasis HOTS pada materi pola bilangan. *Jurnal Ilmiah Matematika Realistik (JI-MR)*, 3(2), 100–108. <https://doi.org/10.33365/ji-mr.v3i2.2297>
- Najwa, W. A. (2021). Analisis kesalahan siswa dalam menyelesaikan penjumlahan bilangan bulat berdasarkan teori Kastolan. *Jurnal Sekolah Dasar*, 6(1), 77–83. <https://doi.org/10.36805/jurnalsekolahdasar.v6i1.1288>
- Nur Harisma, S., Fitriani, N., & Nurfauziah, P. (2023). Kesalahan siswa MTS dalam memahami soal tes pada materi himpunan berdasarkan taksonomi Bloom level kognitif. *Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif*, 6(3), 1045–1054. <https://doi.org/10.22460/jpmi.v6i3.17517>
- Nuraini, I., & Afifurrahman, A. (2023). Analisis kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal matematika materi persamaan kuadrat. *Journal of Math Tadris*, 3(2), 15–31. <https://doi.org/10.55099/jmt.v3i2.89>
- Rhusandy, C. N. R. (2023). Folding back siswa kelas IX SMPN 1 Panti dalam menyelesaikan masalah persamaan kuadrat berdasarkan langkah Polya. http://digilib.uinkhas.ac.id/24709/%0Ahttp://digilib.uinkhas.ac.id/24709/1/Camelia%20Nailul%20Rahmah%20Rhusandy_T20197093.pdf
- Sari, M. R., Sa'dijah, C., & Sukoriyanto, S. (2022). Analisis kesalahan siswa SMP dalam menyelesaikan tes literasi statistik berdasarkan tahapan Kastolan. *JIPM (Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika)*, 11(1), 156–169. <https://doi.org/10.25273/jipm.v11i1.13948>
- Sari, S. I., Yensy B, N. A., & Siagian, T. A. (2021). Analisis soal materi himpunan buku matematika SMP/MTS kelas VII kurikulum 2013 berdasarkan Taksonomi Bloom. *Jurnal Penelitian Pembelajaran Matematika Sekolah (JP2MS)*, 5(2), 233–243. <https://doi.org/10.33369/jp2ms.5.2.233-243>
- Shafira, N. (2020). Metode untuk menentukan akar-akar persamaan kuadrat. *December*, 1–8.
- Sidik, H., & Amelia, R. (2021). Analisis kesalahan siswa kelas VII-B SMP Marga Utama Padalarang pada penyelesaian soal materi aljabar berdasarkan indikator Taksonomi Bloom dan gender. *JPMI-Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif*, 4(5), 1223–1232. <https://doi.org/10.22460/jpmi.v4i5.1223-1232>

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>

Ulfah, & Arifudin, O. (2023). Analisis teori Taksonomi Bloom pada pendidikan di Indonesia. *Jurnal Al-Amar*, 4(1), 13–22.