

ANALISIS KESALAHAN SISWA DALAM MENYELESAIKAN SOAL PERSAMAAN KUADRAT

Sihafudin¹, Tuhfatul Janan^{2*}

^{1,2}STAI Muhammadiyah Probolinggo

*Email: tuhfatuljanan4@gmail.com

Received: 21-07-2023

Revised: 28-008-2023

Published: 31-08-2023

ABSTRAK

Observasi dari penelitian ini bertujuan untuk mengetahui beberapa kesalahan maupun tingkat pemahaman peserta didik dalam mengerjakan beberapa jenis model soal persamaan kuadrat, karena kesalahan tersebut harus dibenahi agar lebih mudah untuk menyelesaikan soal kedepannya. Dengan menggunakan metode deskriptif kualitatif peneliti berharap bisa membantu mengurangi kesalahan yang dilakukan siswa saat mengerjakan soal latihan dan ujian. Peneliti menggunakan subjek dari siswa siswi kelas IX SMPI Nurul Hidayah tahun ajaran 2022/2023. Teknik pengumpulan data pada observasi kali ini adalah UH (ulangan harian) dan wawancara per-siswa. Kesimpulan dari penelitian ini terdapat 5 jenis kesalahan subjek yaitu kesalahan saat menentukan akar-akar dari persamaan kuadrat, menuliskan kurung himpunan, menuliskan notasi matematika, menentukan nilai a , b , dan c pada persamaan umum, dan menuliskan nilai dari hasil kali bilangan negatif.

Kata Kunci: analisis kesalahan, persamaan kuadrat

ABSTRACT

The observation of this study aims to find out some of the errors and the level of understanding of students in working on several types of quadratic equation problem models, because these errors must be corrected so that it is easier to solve problems in the future. By using a qualitative descriptive method, the researcher hopes to help reduce mistakes made by students when working on practice questions and exams. The researcher used subjects from class IX students of SMPI Nurul Hidayah for the 2022/2023 academic year. Data collection techniques in this observation were UH (daily tests) and per-student interviews. The conclusion from this study there are 5 types of subject errors, namely errors when determining the roots of a quadratic equation, writing set brackets, writing mathematical notation, determining the values of a , b , and c in general equations, and writing the value of the product of negative numbers.

Keywords: error analysis, quadratic equation

PENDAHULUAN

Matematika termasuk ilmu eksak yang biasanya dipelajari untuk tiap tahapan pendidikan dari jenjang dasar seperti TK sampai jenjang Universitas (Kamarullah, 2017). Matematika termasuk ilmu yang menjadi anggota dari beberapa eksak dan menjadi dominan penting untuk perkembangan ilmu pengetahuan (Sukmawati & Amelia, 2020). Mempelajari ilmu eksak seperti matematika, pola pikir peserta didik biasanya akan dipacu

lebih keras, masuk akal dan lebih menalar untuk menyelesaikan persoalan (NoprianiLubis et al., 2017). Dengan demikian, pengetahuan dari ilmu eksak matematika agar bisa disampaikan secara maksimal pada anak didik untuk semua jenjang agar cara pandang mereka untuk menyelesaikan masalah lebih detail dan masuk akal sehingga mereka menemukan berbagai cara untuk mengatasinya (Setiawan & Rizki, 2018). Keahlian itu harus didapatkan oleh peserta didik supaya tidak kalah dengan zaman yang semakin berkembang apalagi di era digitalisasi ini.

Cabang ilmu eksak dari matematika satu diantaranya yang membantu untuk membuat pola pikir peserta didik menalar yaitu persamaan kuadrat. Materi persamaan kuadrat bisa membuat peserta didik berpikir lebih kritis dan kreatif. Persamaan kuadrat adalah materi bagi peserta didik yang menempuh jenjang kelas IX semester ganjil di SMPI Nurul Hidayah tahun ajaran 2022/2023. Dari hasil ulangan harian tahun pelajaran 2022/2023 pada materi persamaan kuadrat, didapat hasil dari beberapa peserta didik yang nilainya kurang bagus. Itu terjadi karena peserta didik tersebut membuat kesalahan pada pengerjaan soal ulangan harian di mana pada soal tersebut peserta didik kurang cermat dan teliti dalam menulis rumus dan penulisan tanda penjumlahan dan pengurangan.

Persamaan kuadrat diperkenalkan oleh al-khwarizmi, yang merupakan salah satu cabang dari ilmu eksak matematika. Pengertian persamaan kuadrat sendiri yaitu sebuah persamaan yang pangkat tertinggi dari variabelnya adalah 2. Persamaan kuadrat mempunyai persamaan umum yaitu $px^2 + qx + r = 0$ dengan ketentuan $p \neq 0$ dan $p, q, r \in \mathbb{R}$ di mana x merupakan variabel dari persamaan umum tersebut, p merupakan koefisien untuk x^2 , q merupakan koefisien untuk x , dan r merupakan bilangan yang berdiri sendiri atau bisa disebut konstanta. Akar dari persamaan kuadrat merupakan bentuk penyelesaian dari sebuah persamaan.

Terjadinya kesalahan saat mengerjakan soal bisa terjadi karena beberapa sebab, kesalahan adalah memberikan jawaban yang tidak tepat yang bersifat tersusun atau terangkai (Pujilestari, 2018). Pengertian kesalahan menurut peneliti (Imswatama, 2016), terjadinya suatu kesalahan pada lembar kerja peserta didik saat mencari penyelesaian bisa terjadi karena kesalahpahaman konsep pengertian pada materi tersebut, seperti kesalahan pengambailan kesimpulan yang telah dicermati. Suatu kesalahan bisa juga terjadi karena kurang telitinya peserta didik dalam mengolah data, menerjemahkan bahasa, teknik pengerjaan, dan menarik sebuah kesimpulan data (Atiqoh, 2019). Beberapa kesalahan peserta didik saat melakukan penyelesaian soal matematika pada langkah langkah pengerjaannya perlu dianalisis untuk mengetahui letak posisi kesalahan yang dibuat

(Siswandi et al., 2016). Proses analisis ini memiliki tujuan untuk memperbaiki proses belajar dan juga meningkatkan prestasi dalam diri peserta didik (Misidawati et al., 2021). Seperti halnya menurut (Janan & Hanafi, 2022), keterampilan dan bakat peserta didik harus diasah untuk mendapatkan hasil yang maksimal dimana perkembangan zaman beriringan dengan perkembangan teknologi yang artinya belajar tidak hanya bisa di kelas saja.

Maka dari penjelasan di atas, peneliti memiliki ketertarikan untuk melakukan analisis kesalahan peserta didik saat mengerjakan latihan soal tentang persamaan kuadrat. Dari beberapa kesalahan peserta didik yang telah dianalisis, dapat digolongkan dalam kategori kurangnya pemahaman konsep dasar dalam pemahaman kalimat matematika. Maka dari itu dengan adanya analisis kesalahan ini semoga bisa memperbaiki dan juga mendapatkan pemahaman yang lebih dan rinci terutama untuk menangani kekeliruan yang dilakukan peserta didik dalam mengerjakan materi pada soal persamaan kuadrat. Dengan demikian penelitian pada kali ini juga melakukan pengamatan terhadap kesalahan peserta didik supaya kesalahan yang dilakukan bisa segera dibenahi dan tidak terjadi untuk kedepannya.

METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan pada penelitian ini yaitu deskriptif yang bersifat kualitatif. Dengan tujuan bisa menjelaskan secara detail beberapa kesalahan peserta didik dengan cara mengkaji data secara kualitatif dalam menyelesaikan soal persamaan kuadrat. Untuk subjek pada penelitian ini adalah peserta didik dari SMPI Nurul Hidayah Semester ganjil tahun ajaran 2022/2023 sebanyak 11 subjek. Instrumen dasar (utama) untuk kajian kali ini yaitu pihak peneliti, sedangkan untuk alat bantu dalam kajian ini menggunakan soal ulangan harian (UH) dan wawancara per subjek.

Teknik yang digunakan dalam pengumpulan nilai dan data yaitu menggunakan ujian dan wawancara. Ujian yang digunakan adalah ulangan harian tahun ajaran 2022/2023. Saat subjek mengerjakan ulangan harian, subjek tidak diperbolehkan untuk melihat materi atau berdiskusi dengan sesama subjek lainnya untuk saling memberikan jawaban. Untuk pedoman penilaian dari (Rasnawati et al., 2019), tabel berikut adalah pedoman yang digunakan untuk penilaian sebagai patokan nilai oleh pengkaji :

Tabel 1. Nilai yang Diberikan

Kategori Saat Subjek Memberikan Jawaban	Nilai
Tidak ada jawaban tapi ada oretan pengerjaan	5
Ada jawaban tapi tidak ada mekanisme pengerjaan	10
Ada jawaban tapi mekanisme pengerjaannya salah	15
Ada jawaban, mekanisme benar tapi jawaban salah	20
Ada jawaban, mekanisme benar dan jawaban benar	25

Maka dari itu proses wawancara per subjek dilakukan setelah subjek mengerjakan soal ulangan harian yang telah diberikan dan pertanyaan yang diberikan tergantung dari hasil lembar jawaban subjek yang telah dikumpulkan, hal ini bertujuan untuk mengetahui di mana letak kelemahan subjek pada setiap jenis soal yang diberikan. Banyaknya jumlah pertanyaan untuk setiap subjek tergantung dari jumlah informasi yang ingin peneliti dapatkan. Setelah wawancara selesai, peneliti memvalidasi hasil data yang telah didapat dan melakukan analisis sehingga didapatkan sebuah kesimpulan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Diberikan empat latihan soal ulangan harian yang bersifat uraian pada subjek mengenai materi persamaan kuadrat dengan batas waktu 60 menit. Setelah subjek mengumpulkan lembar jawaban mereka, peneliti menganalisis satu per satu lembar jawaban dari hasil pengerjaan subjek setelah itu peneliti mengidentifikasinya. Lalu, peneliti melakukan wawancara pada subjek terkait dengan jawaban yang tertulis pada lembar jawaban mereka (subjek), agar identifikasinya mencapai hasil maksimal. Berikut latihan soal ulangan harian yang bagikan pada subjek :

1. Tentukan HP yang memenuhi dari $x^2 - 5x - 6 = 0$!
2. Buatlah persamaan jika diketahui kedua akarnya -5 dan 1 !
3. Berapakah nilai diskriminan untuk persamaan $x^2 + 6x = 10$?
4. Jika $2x^2 + 6x - 1 = 0$ mempunyai akar-akar p dan q , maka nilai yang memenuhi untuk $p^2 + q^2$ adalah ...

Gambar 1. Latihan Soal untuk Subjek

Untuk jumlah nilai sempurna di sini adalah 100 poin setiap nomor masing masing mempunyai 25 poin jika jawaban benar. Seperti kata (Yusuf & Fitriani, 2020), setiap kemampuan peserta didik dapat digolongkan dalam tingkatan yaitu golongan bawah bila peserta didik mendapat nilai 60 poin atau 60 poin ke bawah, golongan menengah bila peserta didik mendapat nilai lebih dari 60 poin atau kurang dari 80 poin, dan golongan ke atas bila peserta didik mendapat nilai dari 80 poin sampai 100 poin. Dari ulangan harian peserta didik, didapat pengelompokan kemampuan yang bisa dilihat di tabel 2 berikut.

Tabel 2. Golongan Berdasarkan Poin

Poin	Peserta Didik	Golongan
100	-	Atas
90	2	Atas
80	2	Atas
70	4	Menengah
60	2	Bawah
50	1	Bawah
40	-	Bawah

Dari tabel 2, didapat tiga golongan berdasarkan poin yang diperoleh oleh 11 peserta didik. Terdapat 4 peserta didik masuk dalam golongan ke atas dengan poin 90 dan 80, 4 peserta didik masuk dalam golongan menengah dengan poin 70, dan selain itu 2 peserta didik mendapat poin 60, dan seorang peserta didik mendapat poin 50 yang masuk dalam golongan ke bawah. Dari data tabel di atas, didapat kesimpulan ternyata peserta didik dominan mempunyai keahlian menengah ke bawah.

Dari lembar kerja jawaban dan hasil wawancara peserta didik, ada beberapa kekeliruan dalam menulis mekanisme pengerjaan soal sehingga jawabannya menjadi kurang tepat dan kekeliruan tersebut dominan dilakukan oleh peserta didik. Setelah dilakukan analisis pengerjaan soal latihan, berikut hasil yang saya temukan pada soal yang dikerjakan oleh peserta didik :

1) Tentukan himpunan penyelesaian dari persamaan berikut! $x^2 - 5x - 6 = 0$
 jawab:
 $x^2 - 5x + 6 = 0$
 $(x+3)(x+2) = 0$
 $x+3 = 0$ $x+2 = 0$
 $x = -3$ $x = -2$
 jadi HP: $(-3, -2)$

Gambar 2. Jawaban No. 1 dari Golongan Bawah

Dari lembar jawaban juga hasil wawancara peserta didik tentang jawaban soal nomor 1, terdapat kekeliruan mekanisme pengerjaan oleh peserta didik dari golongan bawah. Kesalahan tersebut saat peserta didik memfaktorkan persamaan kuadrat dan angka yang dimasukkan tidak sesuai. Peserta didik menuliskan pemfaktoran dari $x^2 - 5x + 6 = 0$ adalah $(x + 3)(x + 2)$, di mana seharusnya peserta didik menulis hasil pemfaktornya $(x - 2)(x - 3)$. Dari hasil wawancara dengan peserta didik, kesalahan tersebut terjadi karena peserta didik tidak menghitung ulang hasil setelah difaktorkan karena angkanya terlihat sudah memenuhi.

Kesalahan kedua adalah peserta didik menuliskan notasi himpunan dengan $(-3, -2)$. Hal ini salah dikarenakan notasi himpunan yang benar adalah $\{-3, -2\}$. Setelah dilakukan tanya jawab dengan peserta didik, terjadinya kekeliruan tersebut karena peserta didik menganggap semua pengertian kurung itu sama.

2. Buatlah persamaan kuadrat dari persamaan yang akar-akarnya -5 dan 1!
 jawab:
 $x_1 = -5$ $x_2 = 1$
 $(x - x_1)(x - x_2) = 0$
 $(x - (-5))(x - 1) = 0$
 $(x + 5)(x - 1) = 0$
 $x^2 - 5x - x + 5 = 0$
 $x^2 - 6x + 5 = 0$
 Jadi persamaan kuadrat yang akar-akarnya -5 dan 1 adalah $x^2 - 6x + 5$

Gambar 3. Jawaban No. 2 dari Golongan Menengah

Dari lembar jawaban juga hasil wawancara peserta didik tentang jawaban soal nomor 2, terdapat kekeliruan mekanisme pengerjaan oleh peserta didik dari golongan menengah. Kesalahan tersebut saat peserta didik menulis angka minus dengan tanda pengurangan “ - “ tidak dipisah dengan kurung pada penulisan $(x - -5)(x - 1)$ yang seharusnya oleh peserta didik ditulis $(x - (-5))(x - 1)$. Setelah dilakukan tanya jawab dengan peserta didik, terjadinya kekeliruan tersebut karena peserta didik bingung saat adadua tanda dalam satu kurung.

Kesalahan kedua adalah saat peserta didik menulis pada baris berikutnya setelah $(x - -5)(x - 1)$ yaitu $(x - 5)(x - 1)$. Seharusnya, peserta didik menuliskan $(x + 5)(x - 1)$. Setelah dilakukan tanya jawab dengan peserta didik, terjadinya kekeliruan tersebut karena peserta didik kurang paham tentang konsep aljabar.

3. Tentukan nilai diskriminan dari Persamaan Kuadrat berikut

$$2x^2 + 6x = 10$$

Jawab :

$$2x^2 + 6x - 10 = 0$$
$$a = 2 \quad b = 6 \quad c = -10$$
$$D = b^2 - 4ac$$
$$= 6^2 - 4 \cdot 2 \cdot (-10)$$
$$= 36 - 40$$
$$= -4$$

Jadi, nilai diskriminan dari Persamaan kuadrat $2x^2 + 6x = 10$ adalah -4

Gambar 4. Jawaban No. 3 dari Golongan Bawah

Dari lembar jawaban juga hasil wawancara peserta didik tentang jawaban soal nomor 3, terdapat kekeliruan mekanisme pengerjaan oleh peserta didik dari golongan bawah. Kesalahan tersebut saat peserta didik tidak merubah terlebih dahulu ke bentuk umum persamaan kuadrat pada $x^2 + 6x = 10$ yang seharusnya subjek merubah terlebih dahulu persamaan tersebut ke bentuk umum menjadi $x^2 + 6x - 10 = 0$. Setelah dilakukan tanya jawab dengan peserta didik, terjadinya kekeliruan tersebut karena peserta didik kurang paham terhadap model bentuk soal yang diberikan.

4. Akar-akar persamaan kuadrat $2x^2 + 6x - 1 = 0$ adalah p dan q tentukan nilai $-p^2 + q^2$!

Jawab

$$2x^2 + 6x - 1 = 0$$

$$p + q = \frac{-b}{a} = \frac{-6}{2}$$

$$= -3$$

$$p \times q = \frac{c}{a} = \frac{-1}{2}$$

$$p^2 + q^2 = (p+q)^2 - 2pq$$

$$= (-3)^2 - 2\left(-\frac{1}{2}\right)$$

$$= 9 - 2$$

$$= 7$$

$$= 8$$

Jadi nilai dari $-p^2 + q^2$ adalah 8.

Gambar 5. Jawaban No. 4 dari Golongan Atas

Dari lembar jawaban juga hasil wawancara peserta didik tentang jawaban soal nomor 4, terdapat kekeliruan mekanisme pengerjaan oleh peserta didik dari golongan atas. Kesalahan tersebut saat peserta didik mengalikan perkalian bilangan negatif dengan bilangan negatif yaitu $-2 \left(-\frac{1}{2}\right)$ yang menghasilkan -1 pada baris berikutnya. Seharusnya, hasil dari perkalian tersebut adalah 1. Setelah dilakukan tanya jawab dengan peserta didik, terjadinya kekeliruan tersebut karena peserta didik kurang teliti dan ingin cepat selesai.

Dari hasil analisis di atas, kesalahan peserta didik yang dilakukan oleh golongan yang berbeda berada pada tabel berikut :

Tabel 3. Deskripsi Kesalahan

No.	Deskripsi Kesalahan
1	Kesalahan saat menentukan akar – akar dari persamaan kuadrat
2	Kesalahan saat menuliskan kurung himpunan
3	Kesalahan saat menuliskan notasi matematika
4	Kesalahan saat menentukan nilai a , b , dan c pada persamaan umum
5	Kesalahan saat menuliskan nilai dari hasil kali bilangan negatif

Dari kesalahan yang dideskripsikan pada tabel 3 di atas, terdapat 5 poin kesalahan. Dari hasil tanya jawab pada subjek, kesalahan tersebut terjadi karena subjek kurang paham terhadap operasi aljabar sehingga saat mereka mengerjakan soal latihan tersebut mereka akan merasa kesulitan ketika bentuk soalnya diubah dari bentuk umum sebelumnya, sehingga subjek terkadang kebingungan dalam menentukan akar – akar persamaan kuadrat. Seringkali subjek menulis kurung himpunan “{ }” dengan kurung lengkung “()”, ini terjadi karena ketidakteelitian subjek dalam memahami permintaan soal. Selain itu, subjek kurang paham tentang konsep aljabar sehingga menyebabkan kesalahan saat menuliskan notasi, nilai perkalian suatu bilangan negatif dan menuliskan nilai a , b , dan c pada persamaan kuadrat.

SIMPULAN DAN SARAN

Dari analisis penelitian diatas dapat disimpulkan bahwa peserta didik SMPI Nurul Hidayah tahun ajaran 2022/2023 dari kelas IX ada 5 poin kesalahan saat menyelesaikan latihan soal ulangan harian pada materi persamaan kuadrat. Kesalahan-kesalahan yang dimaksud yaitu kesalahan saat menentukan akar-akar persamaan kuadrat, saat menuliskan kurung himpunan, saat menuliskan notasi matematika, saat menentukan nilai a , b , dan c pada persamaan umum, dan saat menuliskan hasil kali dari bilangan negatif. Saran dari penelitian ini adalah dapat dikembangkan dengan menerapkan suatu metode, seperti *Polya's Theory* atau *Newmann's Error Analysis* dan lain-lain.

DAFTAR PUSTAKA

- Atiqoh, K. S. N. (2019). Analisis Kesalahan Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Pemecahan Masalah Pada Materi Pokok Bangun Ruang Sisi Datar. *ALGORITMA Journal of Mathematics Education*, 1(1), 63–73.
- Imswatama, A. (2016). Analisis kesalahan mahasiswa dalam menyelesaikan soal geometri analitik bidang materi garis dan lingkaran. *Suska Journal of Mathematics Education*, 2(1), 1–12.
- Janan, T., & Hanafi, A. R. B. (2022). Analisis Kesalahan Mahasiswa dalam Menyelesaikan Soal Persamaan dan Pertidaksamaan pada Mata Kuliah

- Kalkulus I. *Jurnal Pendidikan Sains Dan Komputer*, 2(01), 8–20.
<https://doi.org/10.47709/jpsk.v2i01.1331>
- Kamarullah, K. (2017). Pendidikan matematika di sekolah kita. *Al Khawarizmi: Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Matematika*, 1(1), 21–32.
- Misidawati, D. N., Nurdiana, R., Shofwani, S. A., & Hariyadi, A. (2021). Media Video untuk Meningkatkan Prestasi Belajar Mata Kuliah Manajemen Pemasaran di Masa Pandemi Covid-19 pada Mahasiswa Prodi Ekonomi Syariah IAIN Pekalongan. *Jurnal Educatio FKIP UNMA*, 7(2), 382–388.
- NoprianiLubis, J., Panjaitan, A., Surya, E., & Syahputra, E. (2017). Analysis mathematical problem solving skills of student of the grade VIII-2 junior high school Bilah Hulu Labuhan Batu. *International Journal of Novel Research in Education and Learning*, 4(2), 131–137.
- Pujilestari, P. (2018). Analisis Kesalahan Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Matematika SMA Materi Operasi Aljabar Bentuk Pangkat Dan Akar. *JISIP (Jurnal Ilmu Sosial Dan Pendidikan)*, 2(1).
- Rasnawati, A., Rahmawati, W., Akbar, P., & Putra, H. D. (2019). Analisis Kemampuan Berfikir Kreatif Matematis Siswa SMK Pada Materi Sistem Persamaan Linier Dua Variabel (SPLDV) Di Kota Cimahi. *Jurnal Cendekia : Jurnal Pendidikan Matematika*, 3(1), 164–177.
<https://doi.org/10.31004/cendekia.v3i1.87>
- Setiawan, E., & Rizki, S. (2018). Pengembangan Bahan Ajar Barisan Dan Deret Matematika Berbasis Multimedia Interaktif. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 7(3), 465–472.
- Siswandi, E., Sujadi, I., & Riyadi, R. (2016). Analisis Kesalahan Siswa Dalam Menyelesaikan Masalah Matematika Kontekstual pada Materi Segiempat Berdasarkan Analisis Newman Ditinjau dari Perbedaan Gender (Studi Kasus pada Siswa Kelas VII SMPN 20 Surakarta). *Jurnal Pembelajaran Matematika*, 4(7).
- Sukmawati, S., & Amelia, R. (2020). Analisis kesalahan siswa smp dalam menyelesaikan soal materi segiempat berdasarkan teori nolting. *JPMI (Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif)*, 3(5), 423–432.