



STUDI ANALISIS: KESALAHAN SISWA DALAM MENYELESAIKAN SOAL MATEMATIKA PADA MATERI PERSAMAAN KUADRAT

Adela Defiana¹⁾, Bambang Sri Anggoro²⁾, Rizki Wahyu Yunian Putra³⁾

^{1,2,3)} Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung, Indonesia

Email: adeladefiana974@gmail.com, bambangstrianggoro@radenintan.ac.id,
rizkywahyu@radenintan.ac.id

ABSTRACT

The This study aims to analyze the errors of high school students in solving math problems on the quadratic equation material. This research is a type of qualitative research with a descriptive approach. The subjects of this study were three people who represented high ability, medium ability and low ability class X SMA Muhammadiyah 2 Bandar Lampung in the 2020/2021 academic year. Data was collected through technical tests and interviews. The data were analyzed descriptively with four stages, namely data collection, data reduction, data presentation, and drawing conclusions. The results showed that the high-ability subject did not make conceptual and principle errors, but the subject made a calculation error due to lack of accuracy in writing symbols. Then the moderately capable subject did not make a conceptual error, but the subject made a principle error and a calculation error when determining the roots of the quadratic equation in the story problem. Low-ability subjects made 3 mistakes in determining the roots of a quadratic equation, namely the subject made a conceptual error, a principle error and a calculation error.

Keywords : Conceptual Error, Principle Error, Calculation Error

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kesalahan siswa SMA dalam menyelesaikan soal matematika pada materi persamaan kuadrat. Penelitian ini merupakan jenis penelitian kualitatif dengan pendekatan deskriptif. Subjek penelitian ini berjumlah tiga orang yang mewakili kemampuan tinggi, kemampuan sedang dan kemampuan rendah kelas X SMA Muhammadiyah 2 Bandar Lampung pada tahun akademik 2020/2021. Pengumpulan data dilakukan melalui tes teknis dan wawancara. Data dianalisis secara deskriptif dengan empat tahapan, yaitu pengumpulan data, reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa subjek berkemampuan tinggi tidak melakukan kesalahan konsep dan kesalahan prinsip, akan tetapi subjek kesalahan perhitungan dikarenakan kurang teliti dalam penulisan simbol. Kemudian subjek berkemampuan sedang tidak melakukan kesalahan konsep namun subjek melakukan kesalahan prinsip dan kesalahan perhitungan pada saat menentukan akar-akar persamaan kuadrat pada soal cerita. Subjek berkemampuan rendah melakukan 3 kesalahan dalam

menentukan akar-akar persamaan kuadrat yaitu subjek melakukan kesalahan konsep, kesalahan prinsip dan kesalahan perhitungan.

Kata Kunci : Kesalahan Konsep, Kesalahan Prinsip, Kesalahan Perhitungan

PENDAHULUAN

Matematika merupakan suatu disiplin ilmu yang mempelajari tentang bagaimana mengukur, menghitung dan membandingkan sesuatu (Lestari et al., 2020). Matematika sebagai ilmu yang memiliki hasil yang pasti serta didapatkan melalui aturan-aturan yang konsisten, sehingga dengan aturan yang sama dan tidak berubah menjadikan matematika sebagai ilmu yang dapat digunakan dalam membuktikan suatu kebenaran (Ginanjari & Widayanti, 2019).

Matematika merupakan ilmu yang perlu dipahami oleh setiap orang, terutama peserta didik yang berada pada jenjang pendidikan formal (Permatasari et al., 2020; Ramadhan et al., 2020). Pada hakikatnya pembelajaran matematika di sekolah bertujuan menanamkan keterampilan pemecahan masalah pada peserta didik termasuk kemampuan untuk memahami konsep, merancang model matematika dan menafsirkan solusi yang diperlukan (Khaillasiwi et al., 2020). Sehingga untuk mengetahui seseorang memahami suatu konsep apabila seseorang dapat menyatakan pengertian konsep dengan bahasanya sendiri (Mariam et al., 2019). Salah satu materi matematika yang dipelajari siswa di SMA adalah persamaan kuadrat.

Persamaan kuadrat adalah salah satu materi yang harus dipelajari siswa SMA kelas X pada mata pelajaran matematika (Rahmat et al., 2022). Karena materi persamaan kuadrat tidak semata-mata hanya tentang rumus dan angka tetapi mempunyai peran dalam kehidupan sehari-hari misalnya dalam bidang olahraga. Seperti memanah, bermain basket dan sepak bola.

Berdasarkan hasil studi pendahuluan yang telah dilakukan, pada saat peneliti melakukan wawancara dengan guru matematika, menurutnya kesalahan yang masih sering dilakukan siswa adalah kesalahan konsep saat menentukan rumus khususnya pada cara pemfaktoran, kesalahan prinsip seperti penulisan tanda baca yang kurang tepat, dan kesalahan perhitungan dalam mengerjakan soal. Berdasarkan soal tes yang diberikan kepada siswa, menunjukkan sebagian besar siswa masih merasa kesulitan dalam menyelesaikan soal persamaan kuadrat. Hal yang mendasari siswa kesulitan menentukan

rumus-rumus persamaan kuadrat yaitu siswa merasa rumus dalam menyelesaikan soal persamaan kuadrat terlalu banyak. Terdapat 3 jenis rumus yaitu dengan cara pemfaktoran, dengan cara kuadrat sempurna dan rumu abc.

Kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal merupakan kekeliruan atas apa yang ia yakini benar tetapi sebenarnya salah atau kurang tepat dalam beberapa hal (Setiawan, 2020). Berdasarkan hasil dari studi pendahuluan yang telah dilakukan oleh peneliti, peneliti dapat mengelompokkan kesalahan siswa, dalam mengerjakan soal matematika pada materi persamaan kuadrat menjadi 3 bagian yaitu, kesalahan konsep, kesalahan prinsip dan kesalahan perhitungan.

Faktor terjadinya kesalahan siswa dalam mengerjakan soal matematika yaitu faktor internal dan faktor eksternal (Beba et al., 2022). Faktor internal yaitu dari diri anak itu sendiri. Faktor eksternal, disebabkan dari durasi belajar dimasa pandemi saatini sangat kurang efektif untuk siswa memahami dan menyerap materi dengan maksimal (Essing et al., 2022). Faktor lain yaitu peranan pendidik dalam proses pembelajaran. Tidak hanya peranan pendidik saja, namun keadaan di dalam kelas yang tidak membosankan juga menjadi salah satu faktor tercapainya tujuan pembelajaran (Usqo et al., 2022).

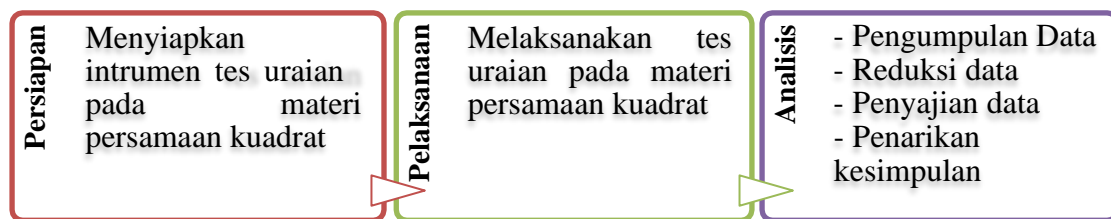
Siswa yang belum menyadari pentingnya belajar matematika sering kali melakukan kesalahan dalam mengerjakan soal-soal yang diberikan, hal ini dikarenakan siswa belum mampu menelaah materi yang diberikan dengan benar (Bernando et al., 2022). Di sisi lain metode yang diberikan pendidik saat menyampikan materi tidak cocok dengan siswa sehingga membuat siswa semakin kesulitan dalam memahami materi yang diberikan (Usqo et al., 2022).

Berdasarkan kajian tersebut, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian dengan tujuan untuk menganalisis kesalahan siswa SMA dalam menyelesaikan soal matematika pada materi persamaan kaudrat. Penelitian ini dilakukan dalam upaya untuk mendeskripsikan dan menganalisis kesalahan siswa SMA dalam menyelesaikan soal matematika pada materi persamaan kaudrat.

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian ini adalah penelitian deskriptif kualitatif. Tujuan dalam penelitian ini yaitu untuk menganalisis kesalahan siswa SMA dalam menyelesaikan soal matematika pada materi persamaan kaudrat. Subjek penelitian adalah peserta didik kelas

X MIPA 1 di SMA Muhammadiyah 2 Bandar Lampung pada tahun akademik 2020/2021. Pengumpulan data dilakukan melalui teknis tes, wawancara, dan dokumentasi. Pemilihan peserta didik sebagai subjek penelitian didasarkan pada pertimbangan bahwa peserta didik yang memiliki pengetahuan tinggi, sedang, dan rendah. Data dianalisis secara deskriptif dengan 4 tahapan, yaitu pengumpulan data, reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan. Penelitian ini menggunakan 3 tahapan kegiatan yaitu persiapan, pelaksanaan, dan analisis. Alur tahapan kegiatan penelitian dapat dilihat pada berikut.



Gambar 1. Alur Tahapan Penelitian

Tahap persiapan adalah menyusun instrumen penelitian, berupa tes uraian uraian yang berjumlah 3 butir soal dengan materi persamaan kuadrat.

Tahap pelaksanaan adalah tahap pemberian soal tes uraian uraian yang berjumlah 3 butir soal yang berkaitan dengan materi persamaan kuadrat kepada peserta didik. Tahap analisis adalah pengolahan data hasil pengujian. Data dianalisis secara deskriptif dengan 4 tahapan yaitu pengumpulan data, reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan. Tahap reduksi data meliputi aktivitas merangkum, mengkodekan, dan mengklasifikasikan data berdasarkan kesamaan pola jawaban. Selanjutnya tahap penyajian data, dimana hasil reduksi data disajikan dalam beberapa bentuk yaitu narasi, tabel, dan gambar. Tahap terakhir adalah menyimpulkan, yaitu kegiatan mendeskripsikan kesalahan siswa SMA dalam menyelesaikan soal matematika pada materi persamaan kuadrat. Deskripsi kesalahan siswa SMA dalam menyelesaikan soal matematika didasarkan pada analisis jawaban siswa.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dari penelitian ini merupakan gambaran kemampuan *reversible thinking* siswa pada materi sistem persamaan linier dua variabel. Hasil analisis data

dari jawaban 31 siswa dilakukan reduksi data. Terdapat 2 soal yang diberikan pada siswa yang tiap soalnya mengukur indikator kemampuan *reversible thinking*.

Penelitian ini dilakukan secara langsung di SMA Muhammadiyah 2 Bandar Lampung. Data yang dipaparkan merupakan kesalahan siswa saat mengerjakan soal matematika pada materi persamaan kuadrat yang meliputi Kesalahan konsep, kesalahan prinsip dan kesalahan perhitungan. Data penelitian dianalisis dengan memaparkan jawaban subjek penelitian yang diberi kode dengan merujuk pada kode jawaban subjek penelitian dalam hasil tes dan wawancara. Terdapat aturan kode untuk menentukan jawaban terdapat pada tebal sebagai berikut:

Tabel 1. Urutan kode pertanyaan subjek

Urutan Digit	Keterangan
Digit Pertama	Kemampuan matematika (T, S dan R)
Digit Kedua	Nomor soal (1, 2 dan 3)
Digit Ketiga	Jenis pengumpulan data (A dan W)
Digit Keempat	Urutan jawaban subjek penelitian

Pertanyaan yang akan diberikan peneliti kepada subjek penelitian juga diberikan kode. Kode yang diberikan terdapat 4 digit. Tabel dibawah ini menyajikan aturan kode untuk menentukan pertanyaan dari peneliti.

Tabel 2. Urutan kode jawaban subjek

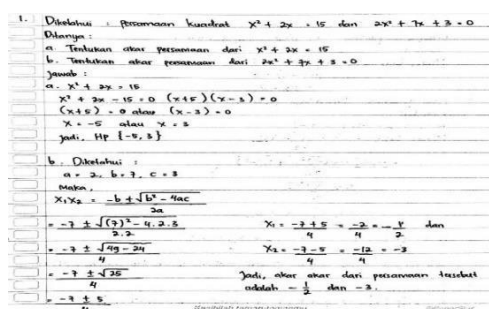
Urutan Digit	Keterangan
Digit pertama	Pertanyaan (P)
Digit kedua	Nomor soal (1, 2, 3, 4 dan 5)
Digit ketiga	Jenis pengumpulan data (A dan W)
Digit keempat	Urutan pertanyaan

Pemilihan subjek penelitian, dilakukan berdasarkan dari hasil nilai ujian harian subjek penelitian dan melalui pertimbangan guru matapelajaran matematika kelas X MIPA 1. Pemilihan ini juga didasari pada kemampuan tinggi, sedang dan rendah dengan masing-masing kualifikasi dipilih 1 subjek penelitian. Subjek penelitian yang terpilih merupakan hasil dari diskusi dan pertimbangan guru mata pelajaran matematika dan peneliti, dimana 3 subjek penelitian tersebut komunikatif, cepat merespon saat dihubungi peneliti dan bekerjasama baik dengan peneliti.

Berikut penyajian data pada subjek berkemampuan tinggi dalam menyelesaikan soal tes uraian yang diberikan.

Tabel 3. Jenis Kesalahan Siswa Berkemampuan Tinggi

KODE	Soal 1			Soal 2			Soal 3		
	KK	KP	KH	KK	KP	KH	KK	KP	KH
T	√	√	√	√	√	×	√	√	√



Gambar 1. Hasil tes kesalahan analitik T1

Berikut merupakan hasil tes analitik soal persamaan kuadrat pada subjek penelitian T untuk soal nomor satu. Pada Gambar 1 terlihat hasil tes analitik subjek T tidak mengalami kendala saat mengerjakan soal untuk menentukan akar persamaan kuadrat. Subjek T mampu menuliskan dengan benar yang diketahui pada soal sesuai dengan konsep persamaan kuadrat. Terlihat dari Gambar 1 subjek T tidak mengalami masalah saat mengerjakan soal nomor 1. Subjek T mengerjakan soal sesuai dengan prinsip atau langkah-langkah yang ada. Terlihat pada Gambar 1 subjek T saat mengerjakan soal tes analitik subjek benar dalam mengerjakan soal, tidak ada kesalahan penulisan simbol dan salah hitung saat mengerjakan soal.

Hasil dari pekerjaan subjek T, terlihat bahwa subjek T tidak mengalami masalah saat mengerjakan soal nomor satu. Subjek T juga memahami cara menentukan akar-akar persamaan kuadrat. Saat melakukan operasi hitung subjek T dapat menyelesaikan soal dengan benar.

Berikut merupakan hasil tes analitik soal persamaan kuadrat pada subjek T untuk soal nomor 2.

2. Diketahui :

1. Panjang cover = x

1. Lebar cover = $x \text{ cm} - 2 \text{ cm} = (x-2) \text{ cm}$

1. Ditanya : Panjang dan lebar sampul buku ?

1. Jawab :

1. Misal, luas cover : $p \times l = a$

1. $x(x-2) = 8$

1. $x^2 - 2x = 8$

1. Menyesuaikan kuadratnya yaitu $x^2 - 2x - 8 = 0$. Sehingga

1. Diketahui :

1. $a = 1; b = -2; c = -8$

1. Maka $x_1, x_2 = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$

1. $= \frac{-(-2) \pm \sqrt{(-2)^2 - 4(1)(-8)}}{2(1)}$

1. $= \frac{2 \pm \sqrt{4 + 32}}{2}$

1. $= \frac{2 \pm \sqrt{36}}{2} = \frac{2 \pm 6}{2}$

1. $x_1 = \frac{2+6}{2} = 4$ dan $x_2 = \frac{2-6}{2} = 1$

1. Jadi, panjang lebar sampul tersebut adalah 4 cm dan lebarnya 1 cm.

Gambar 2. Hasil tes kesalahan analitik T2

Terlihat dari Gambar 2 bahwa subjek T saat menyelesaikan soal nomor dua, subjek tidak mengalami kendala saat menyelesaikan soal. Subjek T menuliskan dengan benar apa yang diketahui pada soal. Dengan kata lain subjek T memahami definisi dari materi persamaan kuadrat untuk menentukan akar-akar persamaan kuadrat dari soal cerita. Hasil dari tes analitik pada Gambar 2 terlihat bahwa subjek T tidak mengalami kendala saat mengerjakan soal. subjek T dapat menuliskan prinsip atau langkah-langkah yang benar. Dapat dilihat pada Gambar 2 hasil tes analitik subjek T, dapat menggunakan konsep dan prinsip yang sesuai untuk menentukan akar-akar persamaan kuadrat dengan tepat. Namun pada penyelesaian akhir, subjek T mengalami kekeliruan saat menggunakan simbol atau saat berhitung. Yang dimaksudkan yaitu pada bagian P2-A1 $\left(\frac{2 \pm 6}{2}\right)$, namun subjek T menuliskan $\left(\frac{2+6}{2}\right)$ hal ini mempengaruhi hasil akhir dari jawaban tersebut.

Hasil dari pekerjaan subjek T, terlihat bahwa subjek T tidak mengalami masalah saat mengerjakan soal nomor dua. Subjek T sangat memahami konsep dan prinsip persamaan kuadrat. Namun saat melakukan operasi hitung, subjek T dalam menyelesaikan soal kurang teliti sehingga subjek T tidak dapat menentukan panjang dan lebar sampul buku. Akan tetapi subjek T sudah dapat menentukan persamaan kuadrat dari soal.

Berikut merupakan hasil tes analitik soal persamaan kuadrat pada subjek T untuk soal nomor tiga.

Diketahui: Jika x_1 dan x_2 merupakan akar persamaan
 $3x^2 - 4x - 2 = 0$
 Ditanya: berapa nilai $(x_1^2 + x_2^2)$?
 Jawab: $3x^2 - 4x - 2 = 0 \rightarrow a = 3, b = -4, c = -2$
 maka, $x_1 + x_2 = \frac{-b}{a} = \frac{-(-4)}{3} = \frac{4}{3}$
 $x_1 \cdot x_2 = \frac{c}{a} = \frac{-2}{3}$
 Sehingga
 $x_1^2 + x_2^2 = (x_1 + x_2)^2 - 2x_1 \cdot x_2$
 $= \left(\frac{4}{3}\right)^2 - 2\left(\frac{-2}{3}\right)$
 $= \frac{16}{9} + \frac{8}{9} = \frac{24}{9} = \frac{8}{3}$

Gambar 3. Hasil tes kesalahan analitik T3

Gambar 3 merupakan hasil tes analitik dari subjek T. Terlihat subjek T tidak mengalami kesulitan saat mengerjakan soal. Hasil tes analitik pada Gambar 3 terlihat subjek T tidak mengalami kendala saat mengerjakan soal. subjek T mampu menuliskan sifat-sifat hasil jumlah dan kali akar persamaan kuadrat dengan tepat. Dapat dikatakan subjek T memahami definisi persamaan kuadrat. Hasil tes analitik menunjukkan bahwa subjek T berhasil menggunakan konsep dan prinsip yang sesuai dengan kaidah hasil jumlah dan kali akar persamaan kuadrat. Subjek T tidak melakukan kesalahan saat berhitung atau kesalahan saat menuliskan simbol matematika.

Hasil dari pekerjaan subjek T, terlihat bahwa subjek T tidak mengalami masalah saat mengerjakan soal nomor tiga. Subjek T juga memahami sifat-sifat dari jumlah hasil dan akar persamaan kuadrat. Saat melakukan operasi hitung subjek T dapat menyelesaikan soal dengan benar.

Berikut penyajian data pada subjek berkemampuan sedang dalam menyelesaikan soal tes uraian yang diberikan.

Tabel 4. Jenis Kesalahan Siswa Berkemampuan Sedang

KODE	Soal 1			Soal 2			Soal 3		
	KK	KP	KH	KK	KP	KH	KK	KP	KH
S	√	√	×	√	×	×	√	√	√

Hasil tes soal persamaan kuadrat terhadap subjek S pada soal nomor satu. Berikut merupakan hasil tes analitik subjek S.

Dikerjakan: Persamaan kuadrat $x^2 + 2x - 15$ dan $2x^2 + 7x + 3 = 0$.

Ditanya: a. Tentukan akar persamaan dari $x^2 + 2x - 15$
 b. Tentukan akar persamaan dari $2x^2 + 7x + 3 = 0$

Jawab:

a. $x^2 + 2x - 15 = 0$
 $x^2 + 2x - 15 = 0 \Rightarrow (x+5)(x-3) = 0$
 $(x+5) = 0$ atau $(x-3) = 0$
 $x = -5$ atau $x = 3$
 Jadi Himpun $(-5, 3)$

b. Dikerjakan:
 $a = 2, b = 7, c = 3$
 Maka,
 $x_1, x_2 = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$
 $= \frac{-7 \pm \sqrt{7^2 - 4 \cdot 2 \cdot 3}}{2 \cdot 2}$
 $= \frac{-7 \pm \sqrt{49 - 24}}{4}$
 $= \frac{-7 \pm \sqrt{25}}{4}$
 $= \frac{-7 \pm 5}{4}$
 $x_1 = \frac{-7 + 5}{4} = \frac{-2}{4} = -\frac{1}{2}$ dan
 $x_2 = \frac{-7 - 5}{4} = \frac{-12}{4} = -3$

Gambar 4. Hasil tes kesalahan analitik S1

Pada Gambar 4 terlihat hasil tes analitik subjek S tidak mengalami kendala saat mengerjakan soal untuk menentukan akar persamaan kuadrat. Subjek S mampu menuliskan dengan benar hal-hal yang diketahui pada soal sesuai dengan konsep persamaan kuadrat. Subjek S dinyatakan menguasai rumus persamaan kuadrat yang telah dipelajari. Terlihat dari Gambar 4 subjek S tidak mengalami masalah saat mengerjakan soal nomor satu. Subjek S mengerjakan soal sesuai dengan prinsip atau langkah-langkah yang ada. Langkah-langkah saat penentuan rumusnya juga sudah tepat. Hasil tes analitik subjek S, terlihat subjek S berhasil menggunakan konsep dan prinsip persamaan kuadrat. Akan tetapi pada saat perhitungan subjek S kurang teliti pada hasil akhir soal. terlihat pada hasil akhir (P1-A1) menentukan akar $x_2 = \frac{-7-4}{4} = \frac{12}{4} = 3$, terlihat bahwa subjek S kurang teliti dalam penjumlahan dan pengurangan.

Hasil dari pekerjaan subjek S, terlihat bahwa subjek S tidak mengalami masalah saat mengerjakan soal nomor satu. Subjek S juga memahami cara menentukan akar-akar persamaan kuadrat. Saat melakukan operasi hitung subjek S mengalami kendala saat akan menyelesaikan soal dikarenakan kurangnya ketelitian subjek S sehingga membuat soal tidak menemukan hasil akhir yang benar.

Berikut merupakan hasil tes analitik soal persamaan kuadrat pada subjek S untuk soal nomor dua.

Diketahui : Panjang cover = x
 (lebar cover = $x \text{ cm} - 2 \text{ cm} = (x - 2) \text{ cm}$)
 Ditanya : Panjang dan lebar sampul buku?
 Jawab :
 Persamaan kuadrat yaitu $x^2 - 2x - 8 = 0$
 Sehingga:
 $x_1, x_2 = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$
 $= \frac{-(-2) \pm \sqrt{(-2)^2 - 4 \cdot 1 \cdot (-8)}}{2 \cdot 1}$
 $= \frac{2 \pm \sqrt{4 + 32}}{2}$
 $= \frac{2 \pm \sqrt{36}}{2} = \frac{2 \pm 6}{2}$
 $x_1 = \frac{2 + 6}{2} = 4$ dan $x_2 = \frac{2 - 6}{2} = -2$

Gambar 5. Hasil tes analitik subjek S2

Perhatikan Gambar 5 diatas, terlihat subjek S tidak mengalami kesulitan saat mengerjakan soal nomor dua. subjek S dapat menuliskan dengan benar apa yang diketahui pada soal sesuai dengan kaidah akar persamaan kuadrat. Dapat dikatakan subjek S memahami definisi dari materi persamaan kuadrat.

Hasil tes analitik pada Gambar 5 terlihat bahwa subjek S mengalami kendala saat mengerjakan soal nomor dua. Subjek S melakukan kesalahan pada langkah-langkah pengoperasian untuk menemukan bentuk persamaan kuadrat. Subjek S tidak menuliskan langkah-langkah saat akan menentukan bentuk persamaan kuadrat namun subjek langsung menuliskan bentuk persamaan kuadratnya.

Hasil tes analitik pada Gambar 5 subjek S mengalami kekeliruan saat melakukan operasi hitung. Terlihat saat penyelesaian akhir, subjek S mengalami kekeliruan saat menggunakan simbol atau saat berhitung. Yang dimaksudkan yaitu pada bagian $P2-A2 = \frac{2 \pm 6}{2}$, subjek S menuliskan $\frac{2+6}{2}$, kekeliruan ini dimulai dari langkah bagian $P2-A1 = \frac{2 + \sqrt{4+32}}{2}$. Hal ini mempengaruhi hasil akhir dari jawaban tersebut.

Hasil dari pekerjaan subjek S, terlihat bahwa subjek S mampu mengerjakan soal nomor dua. Subjek S memahami konsep persamaan kuadrat. Namun subjek S mengalami kendala pada prinsip persamaan kuadrat, subjek melewatkan satu langkah dalam mengerjakan soal tersebut. Saat melakukan operasi hitung subjek S dalam menyelesaikan soal kurang teliti sehingga subjek S tidak dapat menentukan panjang dan lebar sampul buku. Akan tetapi subjek S sudah dapat menentukan persamaan kuadrat dari soal walaupun subjek lupa menuliskan langkahnya kedalam jawabannya.

Berikut penyajian data hasil tes analitik soal persamaan kuadrat pada subjek penelitian S untuk soal nomor tiga.

Diketahui : jika x_1 dan x_2 merupakan akar-akar persamaan $3x^2 - 4x - 2 = 0$
 Ditanya : Berapa nilai $(x_1^2 + x_2^2) \dots ?$
 Di Jawab.
 $3x^2 - 4x - 2 = 0$, misalkan $a = 3$; $b = -4$; $c = -2$
 Maka,
 $x_1 + x_2 = \frac{-b}{a} = \frac{-(-4)}{3} = \frac{4}{3}$
 $x_1 \cdot x_2 = \frac{c}{a} = \frac{-2}{3}$
 Sehingga dapat diperoleh,
 $x_1^2 + x_2^2 = (x_1 + x_2)^2 - 2x_1 \cdot x_2$
 $= \left(\frac{4}{3}\right)^2 - 2\left(\frac{-2}{3}\right)$
 $= \frac{16}{9} + \frac{-8}{3} = \frac{8}{9}$

Gambar 6. Hasil tes analitik subjek S3

Hasil tes analitik pada Gambar 6 terlihat bahwa subjek S tidak mengalami kesulitan saat mengerjakan soal nomor tiga. Terlihat subjek S dapat menuliskan dengan benar apa yang diketahui dari soal. subjek S terlihat memahami konsep dan sifat-sifat hasil jumlah dan kali akar persamaan kuadrat. Perhatikan Gambar6 terlihat bahwa subjek S memahami soal yang diberikan. Subjek S mampu memahami prinsip dari soal nomor tiga tersebut. Terlihat subjek juga paham dengan prinsip-prinsip jumlah hasil dan kali akar persamaan kuadrat. Pada Gambar 6 terlihat dalam tes analitik bawa subjek S mampu menyelesaikan soal nomor tiga sampai tahap akhir dan tidak ada kesalahan dalam mengerjakan soal.

Hasil dari jawaban tes analitik subjek S, terlihat bahwa subjek S tidak mengalami masalah saat mengerjakan soal nomor tiga. Subjek S mampu menggunakan konsep dan prinsip serta memahami sifat-sifat dari jumlah hasil dan akar persamaan kuadrat. Saat melakukan operasi hitung subjek S dapat menjelaskan rumus yang digunakan serta subjek dapat menyelesaikan soal dengan benar.

Berikut penyajian data pada subjek berkemampuan rendah dalam menyelesaikan soal tes uraian yang diberikan.

Tabel 5. Jenis Kesalahan Siswa Berkemampuan Rendah

KODE	Soal 1			Soal 2			Soal 3		
	KK	KP	KH	KK	KP	KH	KK	KP	KH
R	×	×	×	√	√	×	×	√	×

Hasil tes analitik soal persamaan kuadrat terhadap subjek R pada soal nomor satu. Berikut merupakan hasil tes analitik subjek R.

Handwritten work for part a:

$$x^2 + 2x - 15 = 0$$

$$(x + 5)(x - 3) = 0$$

$$x + 5 = 0$$

$$x = -5$$

$$x - 3 = 0$$

$$x = 3$$

Handwritten work for part b:

$$x^2 + 7x + 3 = 0$$

$$x^2 + 7x + 3 - 3 = 0 - 3$$

$$x^2 + 7x = -3$$

$$7x^2 = -3$$

$$x^2 = -7 - 3$$

$$x^2 = 10$$

Gambar 7. Hasil tes analitik subjek R1

Gambar 7 merupakan hasil tes analitik subjek R. Subjek R terlihat mengalami kendala saat mengerjakan soal nomor satu. Terlihat subjek R tidak menuliskan apa yang diketahui dalam soal sehingga tidak sesuai dengan konsep matematis persamaan kuadrat.

Gambar 7 menunjukkan hasil tes analitik subjek R, terlihat subjek R tidak menuliskan prinsip persamaan kuadrat dengan sempurna. Subjek R tidak mampu menuliskan apa yang diketahui dalam soal nomor satu. Bahkan dalam jawaban nomor 1b subjek R mengalami kesalahan. Seharusnya subjek R menggunakan prinsip persamaan kuadrat dimana subjek R mengerjakan soal nomor 1b mencoba dengan cara pemfaktoran jika hasil tidak ditemukan maka subjek harus mencoba cara berikutnya sampai ditemukan hasil yang benar.

Hasil tes analitik pada Gambar7 terlihat bahwa subjek R hanya dapat menyelesaikan soal nomor 1a namun subjek tidak dapat menyelesaikan soal nomor 1b. Dari kutipan SS1-W3 bahwa subjek tidak mengingat 2 cara untuk mencari persamaan kuadrat dan hanya mengingat cara pemfaktoran. Bagian kutipan SS1-W4 subjek mengaku tidak dapat menentukan akar-akar karena salah dalam penghitungan maka tidak ditemukan jawaban yang benar.

Hasil tes analitik dari subjek R pada soal nomor 1. Subjek R terlihat mengalami banyak kendala saat mengerjakan soal. Subjek R belum mampu menggunakan konsep dan prinsip dalam mengerjakan soal nomor satu. Subjek R juga mengalami kendala dalam menghitung dan menentukan akar persamaan kuadrat pada soal nomor 1b. Dapat dikatakan subjek R belum maksimal dalam memahami definisi dan rumus persamaan kuadrat sehingga subjek melakukan kesalahan saat mengerjakan soal nomor satu.

Berikut merupakan hasil tes analitik soal persamaan kuadrat pada subjek R untuk soal nomor dua.

2	Jawab :
	luas cover : $P \times L = 8$
	$x(x-2) = 8$
	$x^2 - 2x = 8$
	$x^2 - 2x - 8 = 0$
	Maka:
	$x_1, x_2 = x^2 + 2x - 8 = 0$
	$(x+4)(x-2) = 0$
	$x+4 = 0 / x-2 = 0$

Gambar 8. Hasil tes analitik subjek R2

Hasil tes analitik pada Gambar 8 terlihat bahwa subjek R dapat menuliskan dengan benar apa yang diketahui dari soal tersebut. Subjek R dapat menggunakan cara pemfaktoran yang sesuai dengan konsep persamaan kuadrat. Gambar 8 menunjukkan hasil analitik subjek R, dimana subjek terlihat mampu menggunakan prinsip-prinsip persamaan kuadrat dan prinsip luas persegi. Terlihat subjek dapat menggunakan prosedur penyelesaian dengan benar. Subjek dapat menuliskan rumus luas persegi dan cara pemfaktoran dengan benar untuk menentukan akar-akar persamaan kuadrat dari soal cerita tersebut. Terlihat pada Gambar 8 kutipan P2-A1 subjek R tidak dapat menggunakan operasi hitung dengan benar. Subjek melakukan kesalahan dalam berhitung dan salah dalam menuliskan simbol matematika.

Berikut merupakan hasil tes analitik soal persamaan kuadrat pada subjek R untuk soal nomor tiga.

$3x^2 - 4x - 2 = 0$, misalkan $a = 3$; $b = -4$; $c = -2$
 Maka,
 $x_1 + x_2 = \frac{-b}{a} = \frac{-(-2)}{3} = \frac{2}{3}$
 $x_1 \cdot x_2 = \frac{c}{a} = \frac{-2}{3}$
 Sehingga dapat diperoleh,
 $x_1^2 + x_2^2 = (x_1 + x_2)^2 - 2x_1 \cdot x_2$
 $= \left(\frac{2}{3}\right)^2 - 2\left(\frac{-2}{3}\right)$
 $= \frac{4}{9} + \frac{24}{9} = \frac{28}{9}$

Gambar 9. Hasil tes analitik subjek R3

Terlihat hasil tes analitik pada Gambar 9 subjek R3 tidak mampu menuliskan semua yang diketahui dalam soal. terlihat pada P3-A1 bahwa subjek salah dalam menuliskan nilai a, b dan c dari persamaan kuadrat yang telah diketahui. Kutipan P3- A2 terlihat subjek salah dalam menuliskan rumus, perhatikan tanda panah berwarna kuning.

Hasil tes analitik pada subjek R3, terlihat bahwa subjek memahami prinsip jumlah hasil dan kali akar persamaan kuadrat. Terlihat pada P3-A3. Setelah subjek menentukan nilai a, b dan c dari persamaan kuadrat yang diketahui, kemudian subjek mensubstitusikan nilainya kedalam rumus jumlah dan hasil kali akar-akar persamaan kuadrat. Kemudian subjek R3 mampu menuliskan rumus jumlah dan hasil kali akar- akar persamaan kuadrat dan mulai melakukan proses perhitungan.

Terlihat pada Gambar 9 hasil tes analitik subjek R3, bahwa subjek mengalami kendala saat melakukan operasi hitung. Pada kutipan P3-A3 terlihat subjek melakukan kesalahan perhitungan. Dapat dikatakan subjek sudah melakukan kesalahan konsep di awal maka akan mempengaruhi hasil akhir dari jawaban soal tersebut. Walaupun prinsipnya sudah sesuai dengan jumlah dan kali akar-akar persamaan kuadrat.

Tes analitik yang telah dilakukan pada subjek R3, terlihat subjek tidak menguasai konsep jumlah dan hasil kali akar-akar persamaan kuadrat. Namun, terlihat subjek menguasai prinsip dan langkah-langkah pengerjaan jumlah dan hasil kali akar-akar persamaan kuadrat. Dikarenakan subjek tidak teliti dalam mengerjakan soal, subjek mengalami masalah saat melakukan operasi hitung yang dipengaruhi oleh kesalahan diawal yaitu kurangnya penguasaan tentang konsep jumlah dan hasil kali akar-akar persamaan kuadrat sehingga subjek R3 tidak dapat menyelesaikan soal dengan benar.

SIMPULAN

Subjek berkemampuan tinggi, tidak melakukan kesalahan konsep saat menyelesaikan soal persamaan kaudrat. Sedangkan subjek berkemampuan sedang juga tidak melakukan kesalahan konsep saat menyelesaikan soal persamaan kuadrat. Akan tetapi subjek berkemampuan rendah melakukan kesalahan dalam penyelesaian konsep saat menyelesaikan soal persamaan kaudrat. Subjek berkemampuan tinggi tidak melakukan kesalahan prinsip saat menyelesaikan soal persamaan kaudrat. Sedangkan subjek berkemampuan sedang dan subjek berkemampuan rendah melakukan kesalahan prinsip dalam menyelesaikan soal persamaan persamaan kaudrat. Subjek berkemampuan tinggi dalam menyelesaikan soal persamaan kaudrat melakukan satu kesalahan perhitungan. Kemudian subjek berkemampuan sedang melakukan dua kesalahan perhitungan dalam menyelesaikan soal persamaan kaudrat. Sedangkan subjek berkemampuan rendah melakukan tiga kesalahan perhitungan dalam menyelesaikan soal persamaan kuadrat.

REFERENSI

- Beba, H., Sulistyaningsih, M., & Kaunang, D. F. (2022). Analisis Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Cerita Materi Program Linear di Kelas XI MIPASMA Negeri 1 Moronge. *MARISEKOLA: Jurnal Matematika Riset Edukasi dan Kolaborasi*, 3(1), 29–36.
http://eprints.ums.ac.id/id/eprint/85668%0Ahttp://eprints.ums.ac.id/85668/14/NASKAH_PUBLIKASI.pdf
- Bernando, S., Novaliyosi, & Rafianti, I. (2022). Analisis Kesalahan Siswa Berdasarkan Prosedur Newman Pada Soal Kemampuan Berpikir Kritis Materi Sistem Persamaan Linear Tiga Variabel Kelas X. *Wilangan*, 3(2), 84–92.
- Essing, N. B., Salajang, S. M., Manurung, O., Matematika, P., Matematika, F., Alam, P., & Manado, U. N. (2022). Analisis Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Limit Fungsi Aljabar Kelas XI IPA SMA Negeri 1 Lirung. *MARISEKOLA: Jurnal Matematika Riset Edukasi dan Kolaborasi*, 3(1), 13–22.
- Ginanjar, A. Y., & Widayanti, W. (2019). Penerapan Model Pembelajaran Multiliterasi Untuk Meningkatkan Kemampuan Literasi Matematis Siswa Di Sd/Mi. *Primary: Jurnal Keilmuan dan Kependidikan Dasar*, 10(2), 117– 124.
<https://doi.org/10.32678/primary.v10i02.1283>
-

- Khailasiwi, O., Purwanto, S., & Meiliasari. (2020). Pengaruh Model Pembelajaran SSCS (Search, Solve, Create, and Share) terhadap Kemampuan Koneksi Matematis Siswa SMA Negeri 45 Jakarta. *Jurnal Riset Pembelajaran Matematika Sekolah*, 4(1), 44–50. <https://doi.org/10.21009/jrpms.041.07>
- Lestari, D. I., Waluya, S. B., & Mulyono. (2020). Mathematical Literacy Ability And Self-Efficacy Students In Search Solve Create And Share (SSCS) Learning With Contextual Approaches. *Unnes Journal of Mathematics Education Research*, 9(2), 156–162.
- Mariam, S., Nurmala, N., Nurdianti, D., Rustyani, N., Desi, A., & Hidayat, W. (2019). Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa MTsN Dengan Menggunakan Metode Open Ended Di Bandung Barat. *Jurnal Cendekia : Jurnal Pendidikan Matematika*, 3(1), 178–186. <https://doi.org/10.31004/cendekia.v3i1.94>
- Permatasari, I., Noer, S. H., & Gunowibowo, P. (2020). Efektivitas metode pembelajaran PQ4R ditinjau dari kemampuan berpikir reflektif matematis dan self-concept siswa. *PYTHAGORAS : Jurnal Pendidikan Matematika*, 15(1), 61–72.
- Rahmat, Sugita, G., & Nurhayadi. (2022). Analisis Kesalahan Siswa Kelas XI SMA Negeri 7 Palu Dalam Menyelesaikan Soal Fungsi Kuadrat. *Jurnal Elektronik Pendidikan Matematika Tadulako*, 9(3), 272–281. <file:///C:/Users/USER/Documents/Seminar/masalah/b5bef0ccd206facea31995feb003b01d.pdf>
- Setiawan, Y. E. (2020). Analisis Kesalahan Siswa dalam Menggeneralisasi Pola Linier. *JNPM (Jurnal Nasional Pendidikan Matematika)*, 4(2), 180–194. <https://doi.org/10.33603/jnpm.v4i2.3386>
- Usqo, U., Roza, Y., & Maimunah, M. (2022). Analisis Kesalahan Siswa Berdasarkan Watson's Error Category dan Perbedaan Gender. *Jurnal Cendekia : Jurnal Pendidikan Matematika*, 6(1), 505–518. <https://doi.org/10.31004/cendekia.v6i1.1099>