



Analisis Kemampuan Penalaran matematis Siswa dalam Menyelesaikan Soal Cerita Sistem Persamaan Linear Dua Variabel (SPLDV)

Shofia Hidayah

Universitas Nurul Jadid

Lailatul Fajriyah

Universitas Nurul Jadid

Siti Aisyah

Universitas Nurul Jadid

Diana Susilowati

Universitas Nurul Jadid

Alamat: Jl. KH. Zaini Mun'im Karanganyar Paiton Probolinggo Jawa Timur 67291

Korespondensi penulis: shofiahidayah@unuja.ac.id

Abstract. *Mathematical reasoning ability is a ability that is considered important for students in learning mathematics. The purpose of this study was to describe students' mathematical reasoning ability in solving SPLDV word problems. This type of research is qualitative research. The methods used are test and interview methods. Based on the results of students' work on the test questions, students were divided into three groups of cognitive abilities, namely high, medium, and low, each group was selected by one person to be the subject of research. Thus the subjects of this study were three people, namely students with high cognitive abilities (T), medium (S), and low (R). The first indicator of mathematical reasoning is to propose conjectures capable of being fulfilled by subjects T, S, and R. The second indicator of mathematical reasoning is mathematical manipulation capable of being fulfilled by subject T and subject S. The third indicator of mathematical reasoning is to provide evidence and reasons for the solution obtained can only be fulfilled by subject T. The fourth indicator of mathematical reasoning, that is, drawing conclusions, cannot be fulfilled by all three subjects.*

Keywords: *Mathematics, Reasoning, SPLDV*

Abstrak. Kemampuan penalaran matematis adalah kemampuan yang dinilai penting dimiliki siswa dalam mempelajari matematika. Tujuan penelitian ini adalah untuk mendeskripsikan kemampuan penalaran matematis siswa dalam menyelesaikan soal cerita SPLDV. Jenis penelitian ini adalah penelitian kualitatif. Metode yang digunakan adalah metode tes dan wawancara. Berdasarkan hasil pekerjaan siswa terhadap soal tes, siswa dibagi menjadi tiga kelompok kemampuan kognitif yaitu tinggi, sedang, dan rendah, masing-masing kelompok dipilih satu orang untuk dijadikan subjek penelitian. Dengan demikian subjek penelitian ini ada tiga orang yaitu siswa dengan kemampuan kognitif tinggi (T), sedang (S), dan rendah (R). Indikator pertama penalaran matematis

yaitu mengajukan dugaan mampu dipenuhi oleh subjek T, S, dan R. Indikator kedua penalaran matematis yaitu manipulasi matematika mampu dipenuhi oleh subjek T dan subjek S. Indikator ketiga penalaran matematis yaitu memberikan bukti dan alasan terhadap solusi yang diperoleh hanya mampu dipenuhi oleh subjek T. Indikator keempat penalaran matematis yaitu menarik kesimpulan tidak dapat dipenuhi oleh ketiga subjek.

Kata kunci: Matematika, Penalaran, SPLDV

LATAR BELAKANG

Matematika merupakan ilmu dasar yang mempunyai peran penting dalam perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi (Algani, 2022). Hal ini menjadikan matematika sebagai ilmu pengetahuan yang wajib dipelajari di jenjang sekolah, dari sekolah dasar sampai sekolah menengah (Kamarullah, 2017). Salah satu kompetensi yang harus dimiliki siswa dalam mempelajari matematika adalah kemampuan penalaran matematis (Konita et al., 2019). Hal ini sejalan dengan pernyataan NCTM yang menyatakan bahwa dalam mempelajari matematika siswa dituntut untuk memiliki lima kemampuan dasar matematika yaitu: 1) kemampuan komunikasi matematis; 2) kemampuan penalaran matematis; 3) kemampuan pemecahan masalah matematis; 4) kemampuan koneksi matematis; dan 5) kemampuan representasi matematis (Mikrayanti et al., 2019).

Kemampuan penalaran matematis adalah kemampuan siswa dalam menarik kesimpulan matematis berdasarkan informasi yang ada dan dapat dibuktikan kebenarannya (Faradillah, 2018). Indikator penalaran matematis antara lain: 1) mengajukan dugaan; 2) manipulasi matematika; 3) memberikan bukti dan alasan terhadap solusi; dan 4) menarik kesimpulan (Siahaya et al., 2021). Dengan mempunyai kemampuan penalaran matematis yang baik diharapkan siswa mampu menyelesaikan permasalahan sehari-hari yang memerlukan kemampuan bernalar (Anisah et al., 2011). Dalam matematika, permasalahan dalam kehidupan sehari-hari disajikan dalam bentuk uraian yang disebut sebagai soal cerita (Hartini dalam Hidayah, 2016).

Sistem Persamaan Linear Dua Variabel (SPLDV) adalah salah satu materi matematika yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari dan biasanya disajikan dalam bentuk soal cerita. Siswa diharapkan menguasai dan mampu menyelesaikan soal cerita SPLDV dengan baik, sehingga siswa tidak lagi mengalami kesulitan dalam

menyelesaikan soal lain yang berbentuk soal cerita. Akan tetapi pada kenyataannya masih banyak siswa yang mengalami kesulitan saat menyelesaikan soal cerita SPLDV (Lestari & Afrilianto, 2021; Sundary et al., 2022). Solehudin & Purwanto (2022) menyatakan bahwa kemampuan siswa dalam menyelesaikan soal cerita berkaitan dengan kemampuan penalaran matematis siswa. Dengan demikian, kesulitan siswa dalam menyelesaikan soal cerita SPLDV menyatakan bahwa kemampuan penalaran matematis siswa masih kurang. Hal ini sejalan dengan penelitian (Kadarisma et al., 2019) yang menyatakan bahwa kemampuan penalaran matematis siswa masih rendah.

Berdasarkan uraian di atas, maka penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kemampuan penalaran siswa dalam menyelesaikan soal cerita SPLDV sehingga guru mampu mencari solusi yang tepat untuk meningkatkan kemampuan penalaran matematis siswa.

KAJIAN TEORITIS

Penalaran adalah salah satu aspek paling penting dari kemampuan matematis dalam pembelajaran matematika. NCTM (*The National Council of Teachers Mathematics*) mengungkapkan bahwa aktivitas belajar dalam matematika tidak dapat terlepas dari penalaran (Sukirwan et al., 2018). Penalaran merupakan suatu aktivitas dari pemikiran logis untuk mengumpulkan fakta, menganalisis, menjelaskan, dan membuat kesimpulan (Agustin, 2016). Lithner (2000) juga mendefinisikan penalaran sebagai salah satu cara berpikir dalam memproses suatu pernyataan dan menghasilkan kesimpulan dalam menyelesaikan suatu soal. Lebih lanjut, Febriandi et al., (2022) menyatakan bahwa kemampuan penalaran matematis adalah kemampuan siswa untuk menggunakan konsep, aturan, sifat atau logika matematika untuk memperoleh kesimpulan yang tepat.

Kemampuan penalaran matematis sangat penting untuk membantu siswa dalam proses memahami permasalahan, menyelesaikan soal, menggambarkan kesimpulan, dan membuktikan suatu pernyataan matematika (Sumartini, 2015). Terdapat empat indikator yang dapat digunakan untuk mengukur kemampuan penalaran matematis siswa antara lain: 1) mengajukan dugaan; 2) manipulasi matematika; 3) memberikan bukti dan alasan terhadap solusi; dan 4) menarik kesimpulan (Siahaya et al., 2021).

METODE PENELITIAN

Pada penelitian ini peneliti menggunakan jenis penelitian kualitatif. Penelitian kualitatif merupakan prosedur penelitian yang menghasilkan data deskriptif berupa kata-kata tertulis orang-orang atau perilaku yang diamati (Nugrahani, 2014). Sejalan dengan pendapat tersebut, maka alasan digunakannya jenis penelitian kualitatif pada penelitian ini adalah karena penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan kemampuan penalaran matematis siswa dalam menyelesaikan soal cerita SPLDV. Hasil penelitian yang diperoleh adalah berupa kata-kata tertulis dari subjek yang diamati bukan berupa angka, sehingga penelitian jenis kualitatif dipandang sesuai dengan penelitian ini.

Indikator penalaran matematis yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari empat indikator yaitu: 1) mengajukan dugaan; 2) manipulasi matematika; 3) memberikan bukti dan alasan terhadap solusi; dan 4) menarik kesimpulan (Siahaya et al., 2021). Penelitian dilaksanakan di MTs Mambaul Ulum Paiton Probolinggo pada Tahun Ajaran 2023/2024. Penelitian ini melibatkan siswa kelas VIII C Tahun Ajaran 2023/2024 sebanyak 25 mahasiswa.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode tes dan wawancara. Soal tes yang digunakan terdiri dari dua soal uraian berbentuk soal cerita pada materi SPLDV sebanyak 2 soal. Soal tes digunakan untuk mengetahui kemampuan penalaran siswa dalam menyelesaikan soal cerita SPLDV. Selain itu, soal tes juga digunakan sebagai acuan untuk menentukan subjek penelitian. Berdasarkan hasil pekerjaan siswa dalam menyelesaikan soal tes, 25 mahasiswa tersebut dikelompokkan ke dalam tiga kemampuan kognitif yaitu kemampuan kognitif tinggi, sedang, dan rendah. Dari masing-masing kelompok dipilih satu siswa sebagai subjek penelitian. Dengan demikian subjek penelitian ini sebanyak 3 orang, siswa dengan kemampuan kognitif tinggi (T), siswa dengan kemampuan kognitif sedang (S), dan siswa dengan kemampuan kognitif rendah (R). Wawancara dilakukan untuk mengklarifikasi kemampuan penalaran matematis siswa dalam menyelesaikan soal cerita SPLDV berdasarkan soal tes.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan kemampuan penalaran matematis siswa dalam menyelesaikan soal cerita SPLDV. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode tes dan wawancara. Tes dilakukan untuk mengetahui kemampuan

penalaran matematis siswa dalam menyelesaikan soal cerita SPLDV, sedangkan wawancara dilakukan untuk mengklarifikasi kemampuan penalaran matematis siswa berdasarkan lembar jawaban siswa. Subjek pada penelitian ini terdiri dari tiga siswa dimana masing-masing siswa mewakili kelompok kemampuan kognitif tinggi (T), sedang (S), dan rendah (R).

Hasil Pekerjaan Subjek T pada Soal Nomor 1

1. Diketahui : harga 1 donat dan 2 roti adalah Rp 24.000,-
 harga 2 donat dan 1 roti adalah Rp 18.000,-

Ditanya : harga masing-masing 1 donat dan 1 roti

Jawab :

Misalkan x = harga donat
 y = harga roti

$$\begin{array}{r} x + 2y = 24.000 \\ 2x + y = 18.000 \end{array} \quad \left| \begin{array}{l} \text{dikalikan 2} \\ \text{dikalikan 1} \end{array} \right| \quad \begin{array}{r} 2x + 4y = 48.000 \\ x + y = 18.000 \\ \hline -3y = 30.000 \\ y = \frac{30.000}{3} \\ y = 10.000 \\ = \end{array}$$

$$\begin{array}{r} x + 2y = 24.000 \\ x + 2(10.000) = 24.000 \\ x + 20.000 = 24.000 \\ x = 24.000 - 20.000 \\ x = 4.000 \\ = \end{array}$$

Gambar 1. Hasil pekerjaan T pada soal nomor 1

Berdasarkan hasil pekerjaan T pada soal nomor 1 (perhatikan **Gambar 1**) diketahui bahwa T mampu menuliskan apa yang diketahui dan ditanya sesuai dengan informasi yang ada pada soal nomor 1. Saat wawancara T juga mampu menyebutkan apa yang diketahui dan ditanya sesuai dengan informasi yang ada pada soal nomor 1. Selain itu, saat ditanya pada soal nomor 1 berkaitan dengan materi apa, T mampu menyatakan bahwa soal nomor 1 berkaitan dengan materi SPLDV.

Berdasarkan **Gambar 1**, T mampu menuliskan pemisalan variabel dengan tepat sehingga model matematika yang dibuat dari soal nomor 1 juga tepat. T memisalkan harga donat dengan x dan harga roti dimisalkan y . Berdasarkan apa yang diketahui maka

model matematika yang diperoleh adalah $x + 2y = 24.000$ dan $2x + y = 18.000$. Selanjutnya berdasarkan Gambar 1 dapat kita ketahui bahwa T menggunakan metode eliminasi untuk memperoleh nilai y dan menggunakan metode substitusi untuk mendapatkan nilai x , sehingga T dapat menemukan nilai x dan nilai y sesuai dengan permintaan soal. Saat wawancara T mampu menjelaskan dengan baik dan benar langkah-langkah yang dilakukannya dalam membuat pemisalan variabel, model matematika, dan cara penyelesaian soal sehingga diperoleh solusi yang tepat.

$$\begin{array}{l}
 x = 4.000 \\
 y = 10.000 \\
 \hline
 \text{persamaan 1} \\
 x + 2y = 24.000 \\
 x + 2y = 4.000 + 2(10.000) = 4.000 + 20.000 = 24.000 \\
 \hline
 \text{persamaan 2} \\
 2x + y = 18.000 \\
 2x + y = 2(4.000) + 10.000 = 8.000 + 10.000 = 18.000
 \end{array}$$

Gambar 2. Bukti kebenaran terhadap solusi yang diperoleh T pada soal nomor 1

Saat wawancara, peneliti meminta T untuk menyusun bukti tentang kebenaran solusi yang telah diperolehnya. Berdasarkan **Gambar 2**, T berhasil menyusun bukti terhadap kebenaran solusi yang diperoleh. Selain itu, T juga berhasil memberikan penjelasan yang tepat sesuai pekerjaannya pada **Gambar 2**.

Berdasarkan **Gambar 1**, T tidak menuliskan kesimpulan dari solusi yang diperolehnya dari soal nomor 1. Saat wawancara T mengungkapkan bahwa T tidak terbiasa menuliskan kesimpulan dalam menyelesaikan suatu soal.

Hasil Pekerjaan Subjek T pada Soal Nomor 2

Berdasarkan hasil pekerjaan T pada soal nomor 2 (perhatikan **Gambar 3**) diketahui bahwa T mampu menuliskan apa yang diketahui dan ditanya sesuai dengan informasi yang ada pada soal nomor 2. Saat wawancara T juga mampu menyebutkan apa yang diketahui dan ditanya sesuai dengan informasi yang ada pada soal nomor 2. Selain itu,

saat ditanya pada soal nomor 2 berkaitan dengan materi apa, T mampu menyatakan bahwa soal nomor 2 berkaitan dengan materi SPLDV.

2 Diketahui : dua tahun yang lalu umur ayah enam kali umur Riski
delapan belas tahun yang akan datang umur ayah dua kali umur Riski

Ditanya: masing-masing umur ayah dan Riski

Jawab:

Misal : a = umur ayah sekarang
 r = umur Riski sekarang

$$\begin{array}{l} a - 2 = 6(r - 2) \\ a - 2 = 6r - 12 \\ a - 6r = -12 + 2 \\ a - 6r = -10 \end{array}$$

$$\begin{array}{l} a + 18 = 2(r + 18) \\ a + 18 = 2r + 36 \\ a - 2r = 36 - 18 \\ a - 2r = 18 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} a - 6r = -10 \\ a - 2r = 18 \\ \hline -4r = -28 \\ r = \frac{-28}{-4} \\ r = 7 \end{array}$$

$$\begin{array}{l} a - 2r = 18 \\ a - 2(7) = 18 \\ a - 14 = 18 \\ a = 18 + 14 \\ a = 32 \end{array}$$

Gambar 3. Hasil pekerjaan T pada soal nomor 2

Berdasarkan **Gambar 3**, T mampu menuliskan pemisalan variabel dengan tepat sehingga model matematika yang dibuat dari soal nomor 2 juga tepat. T memisalkan umur ayah sekarang dengan a dan umur Riski sekarang dimisalkan r . Berdasarkan apa yang diketahui maka model matematika yang diperoleh adalah $a - 2 = 6(r - 2)$ dan $a + 18 = 2(r + 18)$. Selanjutnya berdasarkan **Gambar 3** dapat kita ketahui bahwa T menggunakan metode eliminasi untuk memperoleh nilai r dan menggunakan metode substitusi untuk mendapatkan nilai a , sehingga T dapat menemukan nilai a dan nilai r sesuai dengan permintaan soal. Saat wawancara T mampu menjelaskan dengan baik dan benar langkah-langkah yang dilakukannya dalam membuat pemisalan variabel, model matematika, dan cara penyelesaian soal sehingga diperoleh solusi yang tepat.

Saat wawancara, peneliti meminta T untuk menyusun bukti tentang kebenaran solusi yang telah diperolehnya. Berdasarkan **Gambar 4**, T berhasil menyusun bukti

terhadap kebenaran solusi yang diperoleh. Selain itu, T juga berhasil memberikan penjelasan yang tepat sesuai pekerjaannya pada **Gambar 4**.

Berdasarkan **Gambar 3**, T tidak menuliskan kesimpulan dari solusi yang diperolehnya dari soal nomor 2. Saat wawancara T mengungkapkan bahwa T tidak terbiasa menuliskan kesimpulan dalam menyelesaikan suatu soal.

$$\begin{array}{l}
 a = 32 \\
 r = 7 \\
 \hline
 \text{persamaan 1} \\
 a - 6r = -10 \\
 a - 6r = 32 - 6 \cdot (7) = 32 - 42 = -10 \\
 \hline
 \text{persamaan 2} \\
 a - 2r = 18 \\
 a - 2r = 32 - 2(7) = 32 - 14 = 18
 \end{array}$$

Gambar 4. Bukti kebenaran terhadap solusi yang diperoleh T pada soal nomor 2

Hasil Pekerjaan Subjek S pada Soal Nomor 1

Berdasarkan hasil pekerjaan S pada soal nomor 1 (perhatikan **Gambar 5**) diketahui bahwa S mampu menuliskan apa yang diketahui dan ditanya sesuai dengan informasi yang ada pada soal nomor 1. Saat wawancara S juga mampu menyebutkan apa yang diketahui dan ditanya sesuai dengan informasi yang ada pada soal nomor 1. Selain itu, saat ditanya pada soal nomor 1 berkaitan dengan materi apa, S mampu menyatakan bahwa soal nomor 1 berkaitan dengan materi SPLDV.

Berdasarkan **Gambar 5**, S mampu menuliskan pemisalan variabel dengan tepat sehingga model matematika yang dibuat dari soal nomor 1 juga tepat. S memisalkan harga donat dengan x dan harga roti dimisalkan y . Berdasarkan apa yang diketahui maka model matematika yang diperoleh adalah $x + 2y = 24.000$ dan $2x + y = 18.000$. Selanjutnya berdasarkan Gambar 1 dapat kita ketahui bahwa S menggunakan metode eliminasi untuk memperoleh nilai y dan menggunakan metode substitusi untuk mendapatkan nilai x . Akan tetapi perlu kita perhatikan bahwa dalam menyelesaikan metode eliminasi S mengalami kesalahan dalam melakukan perhitungan, sehingga nilai y yang diperoleh

kurang tepat. Jika nilai y yang diperoleh kurang tepat, maka nilai x juga kurang tepat. Dengan demikian solusi yang diperoleh S dalam menyelesaikan soal nomor 1 adalah kurang tepat atau keliru. Saat wawancara, peneliti meminta S untuk memeriksa kembali hasil pekerjaannya dan S yakin bahwa pekerjaannya sudah tepat. Ketika peneliti meminta S untuk menjelaskan langkah penyelesaian soal nomor 1, S menjelaskan sesuai dengan pekerjaannya pada lembar jawaban, sehingga penjelasan yang diberikan juga menjadi keliru.

1. Diketahui : harga 1 donat dan 2 roti adalah Rp 24.000,-
 harga 2 donat dan 1 roti adalah Rp 18.000,-

Ditanya : harga masing-masing 1 donat dan 1 roti

Jawab :

Misal : x = harga donat
 y = harga roti

$$\begin{array}{r|l} x + 2y = 24.000 & \text{dikali 2} \\ 2x + y = 18.000 & \text{dikali 1} \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 2x + 4y = 48.000 \\ 2x + y = 18.000 \\ \hline 2y = 30.000 \\ y = \frac{30.000}{2} \\ y = 15.000 \\ = \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 2x + y = 18.000 \\ 2x + 15.000 = 18.000 \\ 2x = 18.000 - 15.000 \\ 2x = 3.000 \\ x = \frac{3.000}{2} \\ x = 1500 \\ = \end{array}$$

Gambar 5. Hasil pekerjaan S pada soal nomor 1

Saat wawancara, peneliti meminta S untuk menyusun bukti tentang kebenaran solusi yang telah diperolehnya dari soal nomor 1. Berdasarkan **Gambar 6**, S berhasil menyusun bukti terhadap kebenaran solusi yang diperoleh untuk persamaan kedua. Tetapi saat peneliti meminta S menyusun bukti terhadap kebenaran solusi yang diperoleh untuk persamaan pertama, S gagal membuktikan kebenarannya.

Berdasarkan **Gambar 5**, S tidak menuliskan kesimpulan dari solusi yang diperolehnya. Saat wawancara S mengungkapkan bahwa S tidak terbiasa menuliskan kesimpulan dalam menyelesaikan suatu soal.

Berdasarkan **Gambar 7**, S mampu menuliskan pemisalan variabel dengan tepat sehingga model matematika yang dibuat dari soal nomor 2 juga tepat. S memisalkan umur ayah sekarang dengan x dan umur Riski sekarang dimisalkan y . Berdasarkan apa yang diketahui maka model matematika yang diperoleh adalah $x - 2 = 6(y - 2)$ dan $x + 18 = 2(y + 18)$. Selanjutnya berdasarkan **Gambar 7** dapat kita ketahui bahwa S menggunakan metode eliminasi untuk memperoleh nilai y dan menggunakan metode substitusi untuk mendapatkan nilai x . Akan tetapi perlu kita perhatikan bahwa dalam menyelesaikan metode eliminasi S mengalami kesalahan dalam melakukan perhitungan, sehingga nilai y yang diperoleh kurang tepat. Jika nilai y yang diperoleh kurang tepat, maka nilai x juga kurang tepat. Dengan demikian solusi yang diperoleh S dalam menyelesaikan soal nomor 2 adalah kurang tepat atau keliru. Saat wawancara, peneliti meminta S untuk memeriksa kembali hasil pekerjaannya dan S yakin bahwa pekerjaannya sudah tepat. Ketika peneliti meminta S untuk menjelaskan langkah penyelesaian soal nomor 2, S menjelaskan sesuai dengan pekerjaannya pada lembar jawaban, sehingga penjelasan yang diberikan juga menjadi keliru.

Handwritten mathematical work for Gambar 8:

2- $x = -76$
 $y = -11$
Bukti:
 $x - 2 = 6(y - 2) \rightarrow$ persamaan 1
 $-76 - 2 = 6(-11 - 2)$
 $-78 = -78$
 $//$
 $x + 18 = 2(y + 18) \rightarrow$ persamaan 2
 $-76 + 18 = 2(-11 + 18)$
 $-58 = 2(7)$
 $-58 \neq 14$
tdk sama

Gambar 8. Bukti kebenaran terhadap solusi yang diperoleh S pada soal nomor 2

Saat wawancara, peneliti meminta S untuk menyusun bukti tentang kebenaran solusi yang telah diperolehnya. Berdasarkan **Gambar 8**, S berhasil menyusun bukti terhadap kebenaran solusi yang diperoleh untuk persamaan pertama. Tetapi saat peneliti

meminta S menyusun bukti terhadap kebenaran solusi yang diperoleh untuk persamaan kedua, S gagal membuktikan kebenarannya.

Berdasarkan **Gambar 7**, S tidak menuliskan kesimpulan dari solusi yang diperolehnya. Saat wawancara S mengungkapkan bahwa S tidak terbiasa menuliskan kesimpulan dalam menyelesaikan suatu soal.

Hasil Pekerjaan Subjek R pada Soal Nomor 1

1. Diketahui : Raza membeli 1 donat dan 2 roti seharga Rp 24.000,-
 Shopi membeli 2 donat dan 1 roti seharga Rp 18.000,-
 Ditanya : harga masing-masing 1 donat dan 1 roti
 Jawab :

$$\begin{aligned} d + r &= 24.000 \\ d + r &= 18.000 \\ \hline 2d + 2r &= 42.000 \\ \frac{2d + 2r}{2} &= \frac{42.000}{2} \\ d + r &= 21.000 \\ 3000 + 18000 &= 21.000 \\ d &= 3000 \\ r &= 18.000 \end{aligned}$$

Gambar 9. Hasil pekerjaan R pada soal nomor 1

Berdasarkan hasil pekerjaan R pada soal nomor 1 (perhatikan **Gambar 9**) diketahui bahwa R mampu menuliskan apa yang diketahui dan ditanya sesuai dengan informasi yang ada pada soal nomor 1. Saat wawancara R juga mampu menyebutkan apa yang diketahui dan ditanya sesuai dengan informasi yang ada pada soal nomor 1. Selain itu, saat ditanya pada soal nomor 1 berkaitan dengan materi apa, R mampu menyatakan bahwa soal nomor 1 berkaitan dengan materi SPLDV.

Berdasarkan **Gambar 9**, R tidak menuliskan pemisalan variabel namun langsung membuat model matematika. Akan tetapi, model matematika yang dibuat R untuk soal nomor 1 tidak sesuai dengan informasi yang ada pada soal. Hal ini tentu menjadi salah satu alasan mengapa solusi atau penyelesaian yang diperoleh R pada soal nomor 1 menjadi kurang tepat. Model matematika yang dibuat R adalah $d + r = 24.000$ dan $d +$

$r = 18.000$. Seharusnya kita memisalkan harga donat dengan d dan harga roti dimisalkan r . Berdasarkan apa yang diketahui maka model matematika yang diperoleh adalah $d + 2r = 24.000$ dan $2d + r = 18.000$. Saat wawancara, peneliti meminta R untuk memeriksa kembali pekerjaannya pada lembar jawaban dan R menyatakan bahwa R sudah yakin dengan pekerjaannya. Saat diminta menjelaskan cara penyelesaian soal nomor 1, R menjelaskan sesuai dengan pekerjaannya pada lembar jawaban sehingga penjelasan yang diberikan R jelas kurang tepat. Saat peneliti bertanya mengapa R menjumlahkan kedua persamaan tersebut, R tidak dapat memberikan alasannya, R mengungkapkan bahwa dirinya hanya menebak-nebak saja. Begitupun saat peneliti bertanya darimana hasil nilai $d = 3.000$ dan $r = 18.000$, R juga menyatakan bahwa kedua nilai tersebut juga hasil tebakannya, karena $d + r = 21.000$ maka R menebak bahwa nilai dari $d = 3.000$ dan $r = 18.000$.

1. $d = 3000$
 $r = 18000$

Persamaan 1
 $d + r = 24.000$
 $3000 + 18.000 = 21.000$ tdk sama

Persamaan 2
 $d + r = 18.000$
 $3000 + 18.000 = 21.000$ tdk sama

Gambar 10. Bukti kebenaran terhadap solusi yang diperoleh R pada soal nomor 1

Saat wawancara, peneliti meminta R untuk menyusun bukti tentang kebenaran solusi yang telah diperolehnya dari soal nomor 1. Berdasarkan **Gambar 10**, R tidak berhasil menyusun bukti terhadap kebenaran solusi yang diperoleh untuk persamaan pertama dan kedua.

Berdasarkan **Gambar 9**, R tidak menuliskan kesimpulan dari solusi yang diperolehnya. Saat wawancara R mengungkapkan bahwa R tidak terbiasa menuliskan kesimpulan dalam menyelesaikan suatu soal.

Hasil Pekerjaan Subjek R pada Soal Nomor 2

2. Diketahui : dua tahun yang lalu umur ayah dua kali umur Riski
 delapan belas tahun yang akan datang umur ayah dua kali umur
 Riski

Ditanya : masing-masing umur ayah dan Riski

Jawab :

$$\begin{array}{r} a-2 = 6r-2 \\ a+18 = 2r+18 \\ \hline -20 = 4r-16 \\ -20+16 = 4r \\ -4 = 4r \\ 4r = -4 \\ r = \frac{-4}{4} \\ r = -1 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} a-2 = 6r-2 \\ a-2 = 6(-1)-2 \\ a-2 = -6-2 \\ a-2 = -8 \\ a = -8+2 \\ a = -6 \end{array}$$

Gambar 11. Hasil pekerjaan R pada soal nomor 2

Berdasarkan hasil pekerjaan R pada soal nomor 2 (perhatikan **Gambar 11**) diketahui bahwa R mampu menuliskan apa yang diketahui dan ditanya sesuai dengan informasi yang ada pada soal nomor 2. Saat wawancara R juga mampu menyebutkan apa yang diketahui dan ditanya sesuai dengan informasi yang ada pada soal nomor 2. Selain itu, saat ditanya pada soal nomor 2 berkaitan dengan materi apa, R mampu menyatakan bahwa soal nomor 2 berkaitan dengan materi SPLDV.

Berdasarkan **Gambar 11**, R tidak menuliskan pemisalan variabel namun langsung membuat model matematika. Akan tetapi, model matematika yang dibuat R untuk soal nomor 2 tidak sesuai dengan informasi yang ada pada soal. Hal ini tentu menjadi salah satu alasan mengapa solusi atau penyelesaian yang diperoleh R pada soal nomor 2 menjadi kurang tepat. Tetapi model matematika yang dibuat R adalah $a - 2 = 6r - 2$ dan $a + 18 = 2r + 18$. Seharusnya kita memisalkan terlebih dahulu umur ayah sekarang dengan a dan umur Riski sekarang dimisalkan r . Berdasarkan apa yang diketahui maka model matematika yang diperoleh adalah $a - 2 = 6(r - 2)$ dan $a + 18 = 2(r + 18)$. Saat wawancara, peneliti meminta R untuk memeriksa kembali pekerjaannya pada lembar jawaban dan R menyatakan bahwa R sudah yakin dengan pekerjaannya. Saat diminta

menjelaskan cara penyelesaian soal nomor 2, R menjelaskan sesuai dengan pekerjaannya pada lembar jawaban sehingga penjelasan yang diberikan R jelas kurang tepat.

2. $a = -6$
 $r = -1$

persamaan 1
 $a - 2 = 6r - 2$
 $-6 - 2 = 6(-1) - 2$
 $-6 - 2 = -6 - 2$
 $-8 = -8$
sama

persamaan 2
 $a + 18 = 2r + 18$
 $-6 + 18 = 2(-1) + 18$
 $12 = 16$
tdk sama

Gambar 12. Bukti kebenaran terhadap solusi yang diperoleh R pada soal nomor 2

Saat wawancara, peneliti meminta R untuk menyusun bukti tentang kebenaran solusi yang telah diperolehnya dari soal nomor 2. Berdasarkan **Gambar 12**, R berhasil menyusun bukti terhadap kebenaran solusi yang diperoleh untuk persamaan pertama tetapi gagal menyusun bukti terhadap kebenaran solusi yang diperoleh untuk persamaan kedua.

Berdasarkan **Gambar 11**, R tidak menuliskan kesimpulan dari solusi yang diperolehnya. Saat wawancara R mengungkapkan bahwa R tidak terbiasa menuliskan kesimpulan dalam menyelesaikan suatu soal.

Pembahasan

Indikator pertama penalaran matematis yaitu mengajukan dugaan mampu dipenuhi oleh subjek T, S, dan R. Ketiga subjek mampu menuliskan apa saja yang diketahui dan ditanya sesuai informasi yang ada pada soal. & Selain itu, ketiga subjek juga mampu menduga bahwa soal nomor 1 dan 2 berkaitan dengan materi SPLDV. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian (Gultom et al., 2022) yang menyatakan bahwa subjek yang mampu memahami informasi pada soal (dapat menentukan apa yang diketahui dan ditanya) dapat membuat dugaan yang tepat untuk menyelesaikan soal.

Indikator kedua penalaran matematis yaitu manipulasi matematika mampu dipenuhi oleh subjek T dan subjek S, kedua subjek mampu membuat model matematika yang tepat sesuai informasi yang ada pada soal. Hal ini sejalan dengan asil penelitian

(Siahaya et al., 2021) yang menyatakan bahwa siswa dengan kemampuan kognitif tinggi dan sedang mampu membuat manipulasi matematika dari soal cerita yang diberikan. Tetapi, saat menyelesaikan model matematika yang dibuat subjek S melakukan kesalahan dalam perhitungan, sehingga jawaban atau solusi yang diperoleh oleh subjek S menjadi keliru. Subjek R tidak mampu memenuhi indikator manipulasi matematika, karena subjek R tidak dapat menyusun model matematika yang tepat sesuai dengan informasi pada soal.

Indikator ketiga penalaran matematis yaitu memberikan bukti dan alasan terhadap solusi yang diperoleh hanya mampu dipenuhi oleh subjek T, T mampu memberikan bukti dan alasan yang tepat terhadap solusi yang diperolehnya dalam menyelesaikan soal nomor 1 dan 2. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian (Suprihatin et al., 2018) yang menyatakan bahwa subjek dengan kemampuan kognitif tinggi mampu memperkirakan, menyelesaikan, dan menjelaskan solusi yang diperolehnya dalam menyelesaikan soal. Subjek S dan R belum mampu memenuhi indikator memberikan bukti dan alasan terhadap solusi yang diperoleh, karena solusi yang diperoleh subjek S dan R pada soal nomor 1 dan 2 kurang tepat. Subjek S salah dalam melakukan perhitungan saat menyelesaikan model matematika yang dibuatnya, sedangkan subjek T tidak mampu membuat model matematika yang tepat dari soal nomor 1 dan 2. Dengan demikian, saat subjek S dan R diminta memberikan bukti dan alasan terhadap solusi yang diperoleh, kedua subjek tidak dapat memberikan bukti dan alasan yang tepat.

Indikator keempat penalaran matematis yaitu menarik kesimpulan tidak dapat dipenuhi oleh ketiga subjek. Ketiga subjek tidak menarik kesimpulan dari solusi yang diperoleh dengan alasan subjek tidak terbiasa menuliskan kesimpulan dalam menyelesaikan soal. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian (Hidayah et al., 2022) yang menyatakan bahwa subjek cenderung tidak menuliskan kesimpulan dari suatu penyelesaian soal karena subjek tidak terbiasa menuliskan kesimpulan akhir saat menyelesaikan soal.

KESIMPULAN DAN SARAN

Indikator pertama penalaran matematis yaitu mengajukan dugaan mampu dipenuhi oleh subjek T, S, dan R. Ketiga subjek mampu menuliskan apa saja yang diketahui dan

ditanya sesuai informasi yang ada pada soal. & Selain itu, ketiga subjek juga mampu menduga bahwa soal nomor 1 dan 2 berkaitan dengan materi SPLDV. Indikator kedua penalaran matematis yaitu manipulasi matematika mampu dipenuhi oleh subjek T dan subjek S, kedua subjek mampu membuat model matematika yang tepat sesuai informasi yang ada pada soal. Indikator ketiga penalaran matematis yaitu memberikan bukti dan alasan terhadap solusi yang diperoleh hanya mampu dipenuhi oleh subjek T, T mampu memberikan bukti dan alasan yang tepat terhadap solusi yang diperolehnya dalam menyelesaikan soal nomor 1 dan 2. Indikator keempat penalaran matematis yaitu menarik kesimpulan tidak dapat dipenuhi oleh ketiga subjek. Ketiga subjek tidak menarik kesimpulan dari solusi yang diperoleh dengan alasan subjek tidak terbiasa menuliskan kesimpulan dalam menyelesaikan soal.

Saran bagi peneliti selanjutnya yang berminat melakukan penelitian terhadap kemampuan penalaran matematis dapat menyertakan *scaffolding* untuk membantu siswa mengatasi kesalahan dan kesulitan dalam menyelesaikan soal sehingga kemampuan penalaran matematis siswa dapat lebih baik dari sebelumnya.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih kepada Universitas Nurul Jadid yang telah memberikan kesempatan kepada peneliti untuk mengembangkan diri dalam penelitian. Terimakasih juga kepada MTs Mambaul Ulum yang telah bersedia menjadi tempat pelaksanaan penelitian.

DAFTAR REFERENSI

- Agustin, R. D. (2016). Kemampuan Penalaran Matematika Mahasiswa Melalui Pendekatan Problem Solving. *Pedagogia: Jurnal Pendidikan*, 5(2), 179–188. <https://doi.org/10.21070/pedagogia.v5i2.249>
- Algani, Y. M. A. (2022). Role, need and benefits of mathematics in the development of society. *Journal for the Mathematics Education and Teaching Practices*, 3(1), 23–29. <https://dergipark.org.tr/en/pub/jmetp/issue/70512/1129875>
- Anisah, Zulkardi, & Darmawijoyo. (2011). Pengembangan Soal Matematika Model Pisa Pada Konten Quantity Untuk Mengukur. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 5(1), 14–26.
- Faradillah, A. (2018). Analysis of Mathematical Reasoning Ability of Pre-Service Mathematics Teachers in Solving Algebra Problem Based on Reflective and Impulsive Cognitive Style. *Formatif: Jurnal Ilmiah Pendidikan MIPA*, 8(2), 119–128. <https://doi.org/10.30998/formatif.v8i2.2333>

- Febriandi, R., Herman, T., Abidin, Z., & ... (2022). Analysis of Mathematical Reasoning Ability and Mathematical Creative Thinking Elementary School Students in Solving Story Problems. *International ...*, 660–671. <http://proceedings2.upi.edu/index.php/icee/article/view/2041%0Ahttp://proceedings2.upi.edu/index.php/icee/article/download/2041/1885>
- Gultom, C. I., Triyanto, T., & Saputo, D. R. S. (2022). Students' Mathematical Reasoning Skills in Solving Mathematical Problems. *Jurnal Pendidikan Indonesia*, 13(2), 542–551. <https://doi.org/10.31014/aior.1993.05.02.504>
- Hidayah, S. (2016). Analisis Kesalahan Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Cerita SPLDV Berdasarkan Langkah Penyelesaian Polya. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Matematika 2016- Universitas Kanjuruhan Malang*, 1, 182–190. <https://doi.org/10.51675/jp.v1i2.81>
- Hidayah, S., Laeli, S. N., & Hidayati, N. (2022). Analisis Kesalahan Mahasiswa dalam Menyelesaikan Soal Induksi Matematika. 5(1), 37–41.
- Kadarisma, G., Rosyana, T., & Nurjaman, A. (2019). Pengaruh Minat Belajar Terhadap Kemampuan Penalaran Matematik Siswa SMP. *Jurnal Absis*, 2(1), 121–128.
- Kamarullah, K. (2017). Pendidikan Matematika Di Sekolah Kita. *Al Khawarizmi: Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Matematika*, 1(1), 21. <https://doi.org/10.22373/jppm.v1i1.1729>
- Konita, M., Asikin, M., & Asih, T. S. N. (2019). Kemampuan Penalaran Matematis dalam Model Pembelajaran Connecting, Organizing, Reflecting, Extending (CORE). *PRISMA, Prosiding Seminar Nasional Matematika*, 2, 611–615.
- Lestari, N., & Afrilianto, M. (2021). Analisis Kesulitan Siswa Smp Dalam Menyelesaikan Soal Cerita Pada Materi Sistem Persamaan Linear Dua Variabel Melalui Pembelajaran Daring. *Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif*, 4(5), 1105–1112. <https://doi.org/10.22460/jpmi.v4i5.1105-1112>
- Lithner, J. (2000). Mathematical reasoning in task solving. *Educational Studies in Mathematics*, 41(2), 165–190. <https://doi.org/10.1023/A:1003956417456>
- Mikrayanti, M., Baeti, N., & Wirahmat, I. (2019). Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Matematis Melalui Pembelajaran Berbasis Masalah. *Supermat (Jurnal Pendidikan Matematika)*, 2(1), 18–27. <https://doi.org/10.33627/sm.v2i1.93>
- Nugrahani, F. (2014). *Metode Penelitian Kualitatif*. Cakra Books.
- Siahaya, J. A., Ayal, C. S., & Ngilawajan, D. A. (2021). Analisis Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Pada Materi Persamaan Kuadrat. *Science Map Journal*, 3(1), 1–18. <https://doi.org/10.30598/jmsvol3issue1pp1-18>
- Solehudin, M., & Purwanto, E. (2022). Kemampuan penalaran matematika peserta didik kelas vii smp dalam menyelesaikan soal cerita operasi bilangan bulat. *Jurnal Pendidikan Matematika Dan Terapan*, 1(1). <http://jurnal.updkediri.ac.id/index.php/subset/article/view/13/13>
- Sukirwan, Darhim, D., & Herman, T. (2018). Analysis of students' mathematical reasoning. *Journal of Physics: Conference Series*, 948(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/948/1/012036>

- Sumartini, T. S. (2015). Peningkatan Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Terhadap. *Jurnal Pendidikan Mosharafa*, 5(1), 1–10. <https://media.neliti.com/media/publications/226594-peningkatan-kemampuan-penalaran-matemati-55500f0f.pdf>
- Sundry, S. R., Maya, R., Zanthi, L. S., Siliwangi, I., Terusan, J., Sudirman, J., Cimahi, J., & Barat, I. (2022). Analisis Kesulitan Belajar Siswa Dalam Mata Pelajaran Matematika Pada Materi Sistem Persamaan Linear Dua Variabel Dengan Metode Eliminasi Di Smp Negeri 4 Pangalengan. *Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif*, 3(1), 352–360. <https://doi.org/10.22460/jpmi.v5i4.1071-1078>
- Suprihatin, T. R., Maya, R., & Senjayawati, E. (2018). Analisis Kemampuan Penalaran Matematis Siswa SMP pada Materi Segitiga Dan Segiempat. *JKPM (Jurnal Kajian Pembelajaran Matematika)*, 2(1), 9–13. <https://doi.org/10.22460/jpmi.v1i4.p759-764>