

ANALISIS KEMAMPUAN PENALARAN MATEMATIS DALAM MENYELESAIKAN SOAL *OPEN ENDED* MATERI SISTEM PERSAMAAN LINEAR DUA

Nisa Nur Fitriyanah¹, Sumarni², Mohamad Riyadi³

Universitas Kuningan

nisa.fitriyanah@gmail.com¹, marnie.1205@gmail.com², mohamad.riyadi@uniku.ac.id

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui dan menganalisis kemampuan penalaran siswa dalam menyelesaikan soal *open ended* materi sistem persamaan linear dua variabel. Penelitian ini dilakukan di SMP Mubarakul Ulum Banjarharjo kelas VIII B dari 20 siswa diambil 6 siswa. Subjek penelitian dipilih perkemampuan awal siswa yaitu tinggi, sedang dan rendah. Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif deskriptif dengan analisis data kualitatif yang digunakan adalah triangulasi teknik. Teknik pengumpulan data yang digunakan pada penelitian ini adalah tes tulis dan wawancara. Hasil penelitian menunjukkan bahwa : (1) dari 20 siswa diperoleh 6 siswa yaitu 2 siswa dengan kemampuan matematis tinggi, 2 kemampuan matematis sedang dan 2 siswa dengan kemampuan matematis rendah. (2) siswa berkemampuan tinggi mampu menyajikan pernyataan matematika secara tulisan, mengajukan dugaan namun langkah yang digunakan tidak terstruktur, mampu memanipulasi matematika, dan mampu menarik kesimpulan dari pernyataan namun harus ada penjelasan dari alasan pernyataan. Siswa dengan kemampuan awal sedang mampu menyajikan pernyataan matematika secara tertulis, mengajukan dugaan namun dalam langkahnya tidak terstruktur, tidak mampu memanipulasi dengan baik dan mampu menarik kesimpulan namun harus ada penjelasan alasan pernyataan. Siswa dengan kemampuan awal rendah mampu menyajikan pernyataan matematika secara tertulis, mengajukan dugaan namun dalam langkahnya tidak terstruktur, mampu memanipulasi namun dalam langkahnya tidak terstruktur dan mampu menarik kesimpulan namun harus ada penjelasan alasan pernyataan.

Kata Kunci: Kemampuan Penalaran Matematis, Persamaan Linear Dua Variabel, *Open Ended*,

PENDAHULUAN

Pendidikan adalah kegiatan belajar yang dilakukan oleh guru untuk membimbing dan menuntut siswa sehingga akan memiliki pola pikir yang baik. Dengan tujuan pendidikan di sekolah telah dioperasionalkan menjadi tujuan pembelajaran dari bidang studi yang telah diberikan oleh guru di dalam kelas, salah satunya adalah pembelajaran matematika. Matematika adalah ilmu yang merupakan dasar untuk mengembangkan ilmu pengetahuan dan teknologi modern, memiliki peran penting dalam berbagai disiplin ilmu dan pengembangan pemikiran manusia.

Pembelajaran matematika memiliki fungsi sebagai sarana untuk mengembangkan keterampilan berpikir kritis, logis, kreatif, kooperatif dan sistematis dalam mengambil setiap tindakan dalam rangka upaya meningkatkan kualitas sumber daya manusia melalui pendidikan khususnya pendidikan matematika. Hal ini tercantum dalam salah satu tujuan matematika yang tertuang dalam Permendiknas nomor 22 tahun 2006 yaitu menggunakan penalaran pada pola dan sifat, melakukan manipulasi matematika

dalam membuat generalisasi, menyusun bukti, atau menjelaskan gagasan dan pernyataan matematika. Berdasarkan tujuan pembelajaran matematika maka kemampuan penalaran memiliki peranan yang penting dalam pembelajaran matematika.

Kemampuan matematika digunakan siswa untuk memahami pengetahuan serta untuk pemecahan masalah yang dihadapi, maka gurulah yang berperan memberikan motivasi kepada siswa supaya dapat belajar dengan baik sehingga kemampuan penalaran matematik siswa meningkat (Ubaidah, 2015). Setiap penyelesaian matematika pada dasarnya diperlukan kemampuan penalaran matematika. Melalui penalaran, siswa diharapkan dapat melihat bahwa matematika dapat dipahami, dipikirkan, dibuktikan, dan dapat dievaluasi. Kurikulum 2013 menuntut siswa untuk dapat menerapkan konsep dalam menyelesaikan permasalahan dan diperlukan kemampuan siswa dalam bernalar dan berargumentasi, sehingga setelah mempelajari matematika, siswa memiliki kemampuan penalaran matematis.

Kemampuan penalaran matematis merupakan kemampuan berpikir dalam proses membuat simpulan dari suatu masalah matematika (Latifah & Mahmudi, 2018). Penalaran merupakan aktivitas yang berkaitan dengan pengambilan keputusan dari informasi-informasi yang ada (Wahyuni et al., 2019) Maksudnya adalah siswa dapat menyimpulkan beberapa contoh permasalahan matematika berupa pola matematika, cerita sebab akibat dari permasalahan, mengamati serta mengumpulkan data sehingga siswa mampu mengamplifikasikan matematika. Oleh sebab itu, guru memiliki peranan yang sangat penting untuk menumbuhkan kemampuan penalaran matematis dalam diri siswa baik dalam bentuk metode pembelajaran yang diterapkan, maupun dalam mengevaluasi berupa pembuatan soal. Adapun dalam Peraturan Dirjen Dikdasmen Depdiknas Nomor 506/C/Kep/PP/2004 diuraikan bahwa indikator kemampuan penalaran adalah mampu : a) Menyajikan pernyataan matematika secara lisan, tertulis, gambar, diagram; b) Mengajukan dugaan; c) Melakukan manipulasi matematika; d) Menarik kesimpulan, menyusun bukti, memberikan alasan atau bukti terhadap kebenaran solusi; e) Menarik kesimpulan dari pernyataan; f) Memeriksa kesahihan suatu argument; g) Menemukan pola atau sifat dari gejala matematis untuk membuat generalisasi.

Dalam hasil penelitian Frey (2018), hasil *Trend In International Matematics and Sciense Study* (TIMSS) pada tahun 2015 menunjukkan bahwa Indonesia berada diperingkat 43 dari 49 negara dalam kemampuan penalaran. Selain itu, hasil dari penelitian awal di SMP Mubarakul Ulum Brebes mengenai kemampuan penalaran matematis siswa dalam soal *open ended* materi SPLDV menunjukkan bahwa kemampuan penalaran matematis siswa masih kurang terutama pada langkah – langkah penyelesaiannya. Dengan demikian, berdasarkan dari penelitian tersebut dapat dikatakan bahwa kemampuan penalaran di Indonesia dikategorikan masih rendah.

Dalam penelitian Amir (2018) menyatakan salah satu upaya untuk mengatasi rendahnya penalaran berpikir matematika siswa bisa ditempuh melalui latihan soal

yang diharapkan dapat memberikan kesempatan yang luas kepada siswa untuk berpikir dan mengembangkan serta mengkomunikasikan gagasan serta informasi dengan menemukan sendiri atau berinteraksi. Salah satu latihan soal yang dapat diterapkan adalah soal pendekatan *open ended*. Menurut (Santoso, 2013) bahwa pemberian soal *open ended* dapat memberi rangsangan kepada siswa untuk meningkatkan cara berpikirnya. Siswa memiliki kebebasan untuk mengekspresikan hasil eksplorasi daya nalar dan analisisnya secara aktif dan kreatif dalam upaya menyelesaikan masalah sehingga akan meningkatkan kemampuan penalaran matematis siswa. Dari soal *open ended* ini guru memberi kesempatan yang luas bagi siswa untuk menggunakan cara yang dianggapnya sesuai dengan permasalahan yang dikerjakan, sehingga guru juga dapat mengetahui bagaimana kemampuan bernalar siswa dalam memecahkan masalah yang diberikan (Santoso, 2013).

Penerapan soal *open ended* dalam kegiatan pembelajaran adalah ketika siswa diminta mengembangkan metode, cara, atau pendekatan yang berbeda dalam menjawab permasalahan yang diberikan. Tujuannya siswa dihadapkan dengan soal *open ended* adalah bukan untuk mendapatkan jawaban tetapi lebih menekankan pada bagaimana cara siswa sampai pada suatu jawaban. Jadi, tidak hanya ada satu cara atau metode dalam memperoleh jawaban, namun beberapa atau banyak. Dengan penggunaan soal *open ended* akan lebih meningkatkan siswa dalam bernalarnya karena dalam penyelesaiannya siswa mengemukakan argumentasinya terhadap suatu masalah dalam pembelajaran matematika atau dalam memecahkan suatu masalah dalam kehidupan sehari-hari.

Berdasarkan paparan di atas, peneliti akan melakukan penelitian dengan judul analisis kemampuan penalaran matematis dalam menyelesaikan soal *open ended* materi sistem persamaan linear dua variabel.

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian kualitatif dengan metode deskriptif. Penelitian deskriptif merupakan metode penelitian yang berusaha menggambarkan objek atau subjek yang diteliti sesuai dengan apa adanya, dengan tujuan menggambarkan secara sistematis fakta dan karakteristik objek yang diteliti secara tepat. Peneliti berusaha untuk memaparkan data yang berasal dari subjek penelitian secara jelas.

Adapun subjek dalam penelitian ini adalah siswa kelas VIII di SMP Mubarakul Ulum Brebes. Pemilihan subjek penelitian ini dilakukan berdasarkan kemampuan awal siswa yang dilihat dari nilai ujian akhir sekolah. Banyaknya subjek pada penelitian ini adalah 6 siswa yang terdiri dari 2 siswa dengan kemampuan awal tinggi, 2 siswa dengan kemampuan awal sedang dan 2 siswa dengan kemampuan awal rendah. Kemudian subjek diberikan soal *open ended* kemampuan penalaran matematis dengan materi sistem persamaan linear dua variabel. Sebelum instrumen tersebut digunakan terlebih dahulu dilakukan uji validitas oleh 2 orang dosen matematika dan 1 orang guru matematika.

Adapun instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah tes tulis essay dan wawancara. Tes tulis digunakan untuk mengetahui kemampuan penalaran matematis siswa yang diberikan kepada subjek. Sedangkan wawancara digunakan untuk memperjelas dari hasil jawaban tes tulis siswa.

Untuk memperoleh data mengenai hasil dari soal *open ended* maka diperlukan pedoman penskoran sebagai acuan untuk memberikan skor pada setiap indikator soal. Untuk pedoman penskoran yang digunakan adalah sebagai berikut:

Tabel 1. Kriteria Penalaran matematis

Indikator Kemampuan Penalaran Matematis	Sub Indikator Kemampuan Penalaran Matematis	Skor
Menyajikan pernyataan matematika secara tulisan dan gambar	1. Tidak ada jawaban	0
	2. Tidak menyajikan pernyataan matematika baik dalam bentuk tulisan dan gambar	1
	3. Menyajikan pernyataan matematika baik dalam bentuk tulisan dan gambar tetapi salah	2
	4. Menyajikan pernyataan matematika baik dalam bentuk tulisan dan gambar tetapi tidak lengkap	3
	5. Menyajikan pernyataan matematika baik dalam bentuk tulisan dan gambar serta melakukan perhitungan dengan benar	4
Mengajukan dugaan	1. Tidak ada jawaban	0
	2. Tidak dapat mengajukan dugaan sama sekali	1
	3. Dapat mengajukan dugaan tetapi salah	2
	4. Dapat mengajukan dugaan tetapi kurang lengkap	3
	5. Dapat mengajukan dugaan dengan benar	4
Melakukan manipulasi matematika	1. Tidak ada jawaban	0
	2. Tidak dapat memanipulasi matematika sama sekali	1
	3. Dapat memanipulasi matematika tetapi salah	2
	4. Dapat memanipulasi matematika tetapi kurang lengkap	3
	5. Dapat memanipulasi matematika dengan benar	4
Menarik kesimpulan dan pernyataan	1. Tidak ada jawaban	0
	2. Tidak memberikan pembenaran terhadap hasil matematika dan melakukan perhitungan dengan salah	1
	3. Tidak memberikan pembenaran terhadap hasil matematika tetapi melakukan perhitungan dengan salah	2

4. Memberikan pembenaran terhadap hasil matematika tetapi melakukan perhitungan dengan salah	3
5. Memberikan pembenaran terhadap hasil matematika melakukan perhitungan dengan benar	4

Sumber : NCTM (National Council Of Teacher of Mathematics)(Azizah, 2017)

Analisis hasil tes digunakan untuk mengetahui kemampuan penalaran matematis siswa yang dilakukan dengan cara sebagai berikut:

- a. Mengklasifikasikan siswa berdasarkan kemampuan awal yang dilihat dari nilai ujian akhir semester.
- b. Mengoreksi jawaban siswa pada tes kemampuan penalaran soal *open ended* materi sistem persamaan linear dua variabel.
- c. Hasil tes merupakan data yang dijadikan bahan untuk wawancara.
- d. Hasil wawancara yang diperoleh, diolah sedemikian rupa sehingga data dapat digunakan
- e. Menyajikan hasil tes kemampuan penalaran siswa dan hasil wawancara dalam bentuk percakapan.
- f. Menyajikan hasil analisis kemampuan penalaran siswa dalam menyelesaikan soal *open ended* materi SPLDV dengan mengkategorikan kemampuan penalarannya menurut Erdem & Gürbüz, (2014).

Tabel 2. Kategori Kemampuan Penalaran matematis Siswa

Level	Interval Skor
Rendah	$0,00 \leq SR \leq 1,99$
Sedang	$2,00 \leq SR \leq 2,99$
Tinggi	$3,00 \leq SR \leq 4,00$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis hasil tes dan wawancara disajikan dalam 3 macam kemampuan awal siswa. Kemampuan penalaran matematis siswa berkemampuan awal tinggi, kemampuan penalaran matematis siswa berkemampuan awal sedang dan kemampuan penalaran matematis siswa berkemampuan awal rendah. Berikut penskoran hasil tes kemampuan penalaran subjek yang diperoleh berdasarkan pedoman.

Tabel 3. Hasil Tes Kemampuan Penalaran Matematis

No	Nama	Kemampuan Awal Siswa	Nilai	Level Kemampuan Penalaran
1	WAK	Tinggi	2,5	Sedang
2	TMR	Tinggi	2,75	Sedang
3	SA	Sedang	2	Sedang
4	DA	Sedang	2	Sedang
5	NS	Rendah	2,25	Sedang
6	TM	Rendah	2,25	Sedang

Secara umum diperoleh kemampuan penalaran matematis siswa kelas VIII SMP Mubarakul Ulum dengan kategori sedang. Dalam tes yang diberikan pada subjek penelitian, pencapaian kemampuan penalaran siswa dalam menyajikan pernyataan matematika secara tertulis dan gambar, mengajukan dugaan, memanipulasi matematika dan menarik kesimpulan dari pernyataan.

Berikut pembahasan analisis kemampuan penalaran dilihat dari kemampuan awal siswa.

1. Kemampuan penalaran siswa dengan siswa berkemampuan awal tinggi

Berdasarkan hasil jawaban tes dan wawancara WAK dan TMR yang telah dianalisis. Dalam indikator mampu menyajikan pernyataan matematika secara tertulis dan gambar, kedua subjek mampu memahami soal, mampu menyajikan pernyataan secara tertulis. Hal ini kedua subjek mampu menuliskan pemisalan variabel, menuliskan persamaan linear dua variabel dengan benar dan mampu menentukan bilangan dengan tepat sesuai yang diketahui dalam soal. Namun kedua subjek belum mampu menuliskan informasi yang ada dalam soal, apa yang ditanyakan dan belum mampu untuk menuliskan pernyataan dalam bentuk gambar. Hal ini sejalan dengan penemuan Hamsiah et al., (2017) yang menunjukkan bahwa subjek mampu menyelesaikan permasalahan secara tertulis dan lisan. Berikut hasil jawaban siswa.

Buah apel = x
Buah jeruk = y
 $2x + 3y = 5$
~~5 + 9~~ $x + 3y = 12$

Gambar 1. Jawaban WAK soal 1

buah apel = x
jeruk = y
= $2x + 3y = 9$
 $x + 3y = 10$

Gambar 2. Jawaban TMR soal 1

Dalam indikator mengajukan dugaan, WAK dapat menuliskan pemisalan variabel, mampu menuliskan informasi yang didapat dari soal dalam bentuk persamaan linear dua variabel, dan dapat menuliskan apa yang harus dicari dengan menggunakan salah satu metode yaitu substitusi atau eliminasi. Namun dalam penulisannya belum berurutan dan kurang lengkap mengenai apa yang harus dicari terlebih dahulu. Hal ini sejalan dengan penemuan Sukmasari (2016) yang menunjukkan bahwa subjek tidak dapat menganalisis dengan tepat sehingga langkah yang digunakan tidak terstruktur. Berikut jawaban siswa.

Handwritten student work for WAK. It shows the assignment of variables: "umur doni $\rightarrow x$ " and "umur adit $\rightarrow y$ ". Below this are two equations: $x - y = 7$ and $x + y = 27$. To the right of the equations, there is a note: "untuk mencari umur mereka harus mencari nilai x dan y dg metode eliminasi".

Gambar 3. Jawaban WAK soal 2

Sedangkan TMR dapat menuliskan pemisalan variabel, mampu menuliskan informasi yang didapat dari soal dalam bentuk persamaan linear dua variabel, dan dapat menuliskan apa yang harus dicari dengan menggunakan salah satu metode tetapi tidak menyebutkan metode apa yang dapat digunakan sehingga dalam indikator ini kedua siswa belum mampu mengajukan dugaan dengan lengkap. Berikut hasil jawaban siswa.

Handwritten student work for TMR. It shows the assignment of variables: "umur Doni = x " and "umur Adit = y ". Below this are two equations: $x - y = 7$ and $x + y = 25$. At the bottom, there is a note: "untuk mencari umur Doni & adit harus mencari x & y ".

Gambar 4. Jawaban TMR soal 2

Dalam indikator mampu memanipulasi matematika, WAK mampu menentukan persamaan yang digunakan untuk menyelesaikan soal, mampu menentukan bilangan ganjil dalam salah satu persamaan. Kedua subjek mampu mencari nilai dari x dan y dengan menggunakan metode campuran namun mereka belum mampu menemukan nilai y , sedangkan yang ditanyakan dalam soal adalah nilai dari x . Berikut hasil jawaban siswa.

$$\begin{array}{l}
 2x + 3y = 17 \\
 4x - y = 9 \\
 \\
 2x + 3y = 17 \times 2 = 34 \\
 \underline{\quad\quad} \\
 4x + 6y = 34 \\
 4x - y = 9 \quad - \\
 \hline
 0 + 7y = 25 \\
 y = \frac{25}{7} = 3,5 \\
 \\
 4x - y = 9 \\
 4x + 3,5 = 9 \\
 4x = 9 - 3,5 = 5,5 \\
 x = 5,5 : 4 = 1,3 \\
 2x + y = 9 \\
 2 \times 1,3 + 3,5
 \end{array}$$

Gambar 5. Jawaban WAK soal 3

Sedangkan TMR mampu menentukan persamaan yang dapat digunakan dalam menyelesaikan soal, mampu menentukan bilangan ganjil yang terdapat dalam salah satu persamaan. Dalam perhitungan TMR mampu melakukan manipulasi matematika dengan baik dengan penulisan dan hasil akhir yang benar. Hal ini sejalan dengan penemuan Lestari et al., (2016) yang menunjukkan bahwa subjek mampu memanipulasi matematika karena subjek mampu mengetahui apa yang ditanyakan dalam soal. Berikut hasil jawaban siswa.

$$\begin{array}{l}
 2x + 3y = 17 \\
 4x - y = 5 \\
 \\
 \underline{2x + 3y} \\
 2x + 3y = 17 \times 2 \\
 4x + 6y = 34 \\
 4x - y = 5 \quad - \\
 \hline
 0 + 7y = 21 \\
 y = 21 : 7 = 3 \\
 \\
 y = 3 \\
 x = 4x - y = 13 \\
 4x - 3 = 13 \\
 4x = 13 + 3 \\
 4x = 16 \\
 x = 4 \\
 \\
 \text{Jadi } x = 4 \quad 2x + y = 9 \\
 y = 3 \quad 2 \times 4 + 3 = 9 \\
 \quad \quad \quad 8 + 3 = 11
 \end{array}$$

Gambar 6. Jawaban TMR soal 3

Dalam indikator mampu menarik kesimpulan dari pernyataan, WAK dan TMR mampu menuliskan informasi yang terdapat dalam soal dengan bentuk

persamaan linear dua variabel tidak menuliskan apa yang ditanyakan. Subjek mampu menentukan bilangan ganjil dalam persamaan meskipun dalam pemisalan bilangan ganjlnya belum tepat. Dalam penghitungannya subjek mampu menyelesaikannya dengan baik. Kemudian mereka mampu memilih pernyataan yang tepat namun dalam memberikan alasan belum sepenuhnya tepat, masih harus ada penjelasan dari alasan pernyataannya. Berikut hasil jawaban siswa.

$x = 19$
 $y = 7$
 $x + y = 19$
 $x - y = 7 \quad -$
 \hline
 $2y = 12$
 $y = 6$
 $-$
 $x + y = 19$
 $x + 6 = 19$
 $x = 19 - 6$
 $x = 13$
 Jadi himpunan penyelesaiannya adlh
 $(13, 6)$
 Tidak, karena hasil $y = 6$ dan $x = 13$

Gambar 7. jawaban WAK soal 4

$x = 11, y = 3$
 $x + y = 11$
 $x - 3 = 3 \quad -$
 \hline
 $2y = 8$
 $y = 4$
 $x + y = 11$
 $x = 11 - 4$
 $x = 7$
 Jadi himpunan penyelesaiannya $= (7, 4)$
 tdk ganjil karena hasil $y = 4$ & $x = 7$.

Gambar 8. jawaban TMR soal 4

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan di atas maka dapat diketahui bahwa secara umum kemampuan penalaran matematis siswa dengan siswa berkemampuan awal tinggi sudah mampu menyajikan pernyataan matematika secara tertulis, mengajukan dugaan namun dalam langkahnya tidak terstruktur, mampu memanipulasi dengan baik dan mampu menarik kesimpulan tetapi penjelasan dari alasan pernyataannya belum sempurna.

2. Kemampuan penalaran siswa dengan siswa berkemampuan awal sedang

Berdasarkan hasil jawaban tes dan wawancara DA dan SA yang telah dianalisis. Dalam indikator mampu menyajikan pernyataan matematika secara tertulis dan gambar, kedua subjek mampu memahami soal, mampu menyajikan pernyataan secara tertulis. Hal ini kedua subjek mampu menuliskan pemisalan variabel, menuliskan persamaan linear dua variabel dengan benar dan mampu menentukan bilangan dengan tepat sesuai yang diketahui dalam soal, namun kedua subjek belum mampu menuliskan informasi yang ada dalam soal, apa yang ditanyakan dan belum mampu untuk menuliskan pernyataan dalam bentuk gambar. Hal ini sejalan dengan penemuan Hamsiah et al., (2017) yang menunjukkan bahwa subjek mampu menyelesaikan permasalahan secara tertulis dan lisan. Berikut hasil jawaban siswa.

• apel = x
jeruk = y

$$\begin{cases} x + y = 7 \\ 2x + 3y = 7 \end{cases}$$

~~2y~~ $x + 3y = 10$

Gambar 9. Jawaban DA soal 1

Buah apel = x
Buah jeruk = y

$$\begin{cases} 2x + 3y = 11 \\ 1x + 3y = 33 \end{cases}$$

Gambar 10. Jawaban SA soal 1

Dalam indikator mampu mengajukan dugaan, DA hanya dapat menuliskan pemisalan variabel, informasi yang didapat dari soal dalam bentuk persamaan linear dua variabel tetapi subjek ini tidak dapat mengajukan dugaan untuk menyelesaikan masalah dalam soal. Hal ini sejalan dengan penemuan (Isnurani, 2018) yang menunjukkan bahwa siswa tidak dapat mengajukan dugaan. Berikut hasil jawaban siswa.

• $x - y = 7$

$$x + 7 = 23 = 23 - 7 = 16$$

jadi perbedaan umur mereka adalah 16 tahun

Gambar 11. Jawaban DA soal 2

Sedangkan SA dapat menuliskan pemisalan variabel, mampu menuliskan informasi yang didapat dari soal dalam bentuk persamaan linear dua variabel, dan dapat menuliskan apa yang harus dicari dengan menggunakan salah satu metode tetapi tidak menyebutkan metode apa yang dapat digunakan sehingga dalam indikator ini kedua siswa belum mampu mengajukan dugaan dengan lengkap. Berikut hasil jawaban siswa.

Umur Adif = x
 Umur Doni = y
 $x - y = 7$
 $2x - 7 = 13$
 $2x = 13 + 7$
 $2x = 20$
 $x = \frac{20}{2}$
 $x = 10$
 Jadi, Untuk mencari Umur Adif dan Doni harus mencari x dan y dgn metode

Gambar 12. Jawaban SA soal 2

Dalam indikator mampu memanipulasi matematika, DA mampu menentukan persamaan yang dapat digunakan dalam menyelesaikan soal, mampu menentukan nilai bilangan ganjil yang terdapat dalam salah satu persamaan. Mereka melakukan perhitungan dengan benar untuk mencari nilai

x, y dan q namun dalam penulisannya belum lengkap dan hasil akhirnya tidak sesuai dengan apa yang ditanyakan. Berikut hasil jawaban siswa.

B. $2x + 3y = 17$
 $2x + y = 9$
 $4x - y = 5$
 $4x + 6y = 34$
 $4x + y = 13$
 $0 + 7y = 21$
 $y = 5$
 $4x - y = 13$
 $4x - 5 = 13$
 $4x = 13 + 5$
 $4x = 18$
 $x = 4$
 $2x + 3 = 4 + 3 = 7$
 jadi $x = 4$
 $q = 11$

Gambar 13. Jawaban DA soal 3

q Sedangkan SA mampu menentukan persamaan yang digunakan untuk menyelesaikan soal, mampu menentukan bilangan ganjil dalam salah satu persamaan. Kedua subjek mampu mencari nilai dari x dan y dengan menggunakan metode campuran namun mereka belum mampu menemukan nilai q , sedangkan yang ditanyakan dalam soal adalah nilai dari q . Berikut jawaban siswa.

$$\begin{aligned}
 2x + 3y &= 17 \\
 2x + y &= 9 \\
 2x + 3y &= 17 \times 2 \\
 4x + 6y &= 34 \\
 \underline{4x + 2y = 18} & \quad - \\
 0 + 4y &= 25 \\
 y &= \frac{25}{7} = 3,5 \\
 2x + 3,5 &= 9 - 3,5 = 5,5 \quad x = 5,5
 \end{aligned}$$

Gambar 14. Jawaban SA soal 3

Dalam indikator mampu menarik kesimpulan dari pernyataan, DA dan SA mampu menuliskan informasi yang terdapat dalam soal dengan bentuk persamaan linear dua variabel tidak menuliskan apa yang ditanyakan. Subjek mampu menentukan bilangan ganjil dalam persamaan meskipun dalam pemisalan bilangan ganjlnya belum tepat. Dalam penghitungannya subjek mampu menyelesaikannya dengan baik. Kemudian mereka mampu memilih pernyataan yang tepat namun dalam memberikan alasan belum sepenuhnya tepat, masih harus ada penjelasan dari alasan pernyataannya. Berikut hasil jawaban siswa.

$$\begin{aligned}
 x + y &= 9 \\
 x - y &= 3 \quad - \\
 \hline
 2y &= 6 \\
 y &= 3 \\
 x + y &= 9 \\
 x + 3 &= 9 \\
 x &= 6 \\
 \text{Jadi himpunan penyelesaiannya} & \quad (6, 3)
 \end{aligned}$$

Gambar 15. Jawaban DA soal 4

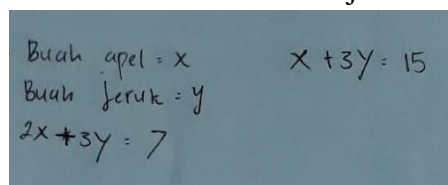
$$\begin{aligned}
 x + y &= 15 \\
 x - y &= 3 \quad - \\
 \hline
 2y &= 12 \\
 y &= 6 \\
 x + y &= 15 \\
 x + 6 &= 15 \\
 x &= 9 \\
 \text{Jadi, hp} & \quad (9, 6) \\
 \text{Tidak, karena kedua hp tidak} & \quad \text{sama-sama bilangan ganjil}
 \end{aligned}$$

Gambar 16. Jawaban SA soal 4

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan di atas maka dapat diketahui bahwa secara umum kemampuan penalaran matematis siswa dengan siswa berkemampuan awal sedang sudah mampu menyajikan pernyataan matematika secara tertulis, mengajukan dugaan namun dalam langkahnya tidak terstruktur, tidak mampu memanipulasi dengan baik dan mampu menarik kesimpulan tetapi penjelasan dari alasan pernyataannya belum sempurna.

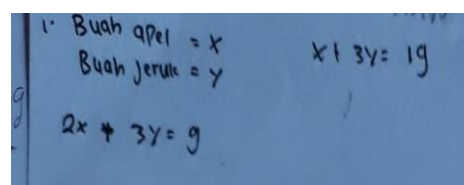
3. Kemampuan penalaran siswa dengan siswa berkemampuan awal rendah

Berdasarkan hasil jawaban tes dan wawancara NS dan TM yang telah dianalisis. Dalam indikator mampu menyajikan pernyataan matematika secara tertulis dan gambar, kedua subjek mampu memahami soal, mampu menyajikan pernyataan secara tertulis. Hal ini kedua subjek mampu menuliskan pemisalan variabel, menuliskan persamaan linear dua variabel dengan benar dan mampu menentukan bilangan dengan tepat sesuai yang diketahui dalam soal. Namun kedua subjek belum mampu menuliskan informasi yang ada dalam soal, apa yang ditanyakan dan belum mampu untuk menuliskan pernyataan dalam bentuk gambar. Hal ini sejalan dengan penemuan Hamsiah et al., (2017) yang menunjukkan bahwa subjek mampu menyelesaikan permasalahan secara tertulis dan lisan. Berikut hasil jawaban siswa.



Buah apel = x
Buah jeruk = y
 $x + 3y = 15$
 $2x + 3y = 7$

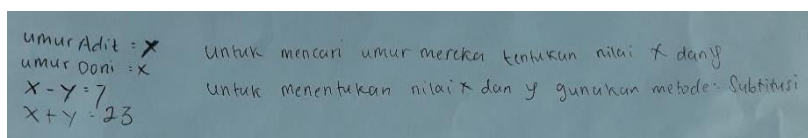
Gambar 17. Jawaban NS soal 1



1. Buah apel = x
Buah jeruk = y
 $x + 3y = 19$
 $2x + 3y = 9$

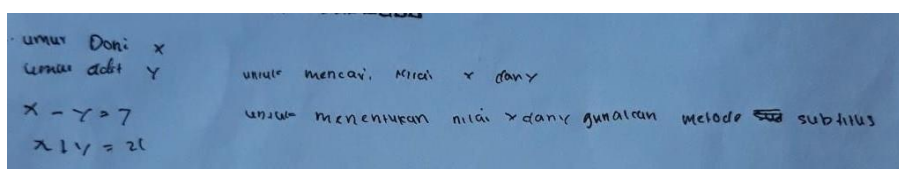
Gambar 1.8 Jawaban TM soal 1

Dalam indikator mampu mengajukan dugaan, kedua dapat menuliskan pemisalan variabel, mampu menuliskan informasi yang didapat dari soal dalam bentuk persamaan linear dua variabel, dan dapat menuliskan apa yang harus dicari dengan menggunakan salah satu metode yaitu substitusi atau eliminasi. Namun dalam penulisan belum berurutan dan kurang lengkap mengenai apa yang harus dicari terlebih dahulu. Hal ini sejalan dengan penemuan Sukmasari (2016) yang menunjukkan bahwa subjek tidak dapat menganalisis dengan tepat sehingga langkah yang digunakan tidak terstruktur. Berikut hasil jawaban siswa.



umur Adit = x
umur Doni = x
 $x - y = 7$
 $x + y = 23$
Untuk mencari umur mereka tentukan nilai x dan y
Untuk menentukan nilai x dan y gunakan metode substitusi

Gambar 19. Jawaban NS soal 2



umur Doni = x
umur Adit = y
 $x - y = 7$
 $x + y = 21$
Untuk mencari umur mereka tentukan nilai x dan y
Untuk menentukan nilai x dan y gunakan metode substitusi

Gambar 20. Jawaban TM soal 2

Dalam indikator mampu memanipulasi matematika, NS tidak dapat

memanipulasi matematika hanya menuliskan persamaan yang terdapat dalam soal namun belum lengkap sehingga tidak dapat menentukan nilai x, y dan q . Hal ini sejalan dengan penemuan (Alfionita & Hidayati, 2020) menyatakan bahwa subjek tidak dapat melakukan manipulasi matematika. Berikut hasil jawaban siswa.

$$\begin{array}{l} 2x + 5y = 17 \times 2 \\ 4x - y = 7 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 4x + 6y = 34 \\ 4x + y = 7 \\ \hline 0 \quad 7y = 27 \\ y = 3.9 \end{array}$$

Gambar 21. Jawaban NS soal 3

Sedangkan TM mampu menentukan persamaan yang dapat digunakan dalam menyelesaikan soal, mampu menentukan nilai bilangan ganjil yang terdapat dalam salah satu persamaan. Mereka melakukan perhitungan dengan benar untuk mencari nilai x, y dan q namun dalam penulisannya belum lengkap dan hasil akhirnya tidak sesuai dengan apa yang ditanyakan. Berikut hasil jawabansalah satu siswa.

$$\begin{array}{l} 2x + 5y = 17 \times 2 \\ 4x - y = 7 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 4x + 6y = 34 \\ 4x + y = 7 \\ \hline 0 \quad 7y = 27 \\ y = 3.9 \end{array}$$

Gambar 22. Jawaban TM soal 3

Dalam indikator mampu menarik kesimpulan dari pernyataan, NS dan TM mampu menuliskan informasi yang terdapat dalam soal dengan bentuk persamaan linear dua variabel tidak menuliskan apa yang ditanyakan. Subjek mampu menentukan bilangan ganjil dalam persamaan meskipun dalam pemisalan bilangan ganjilnya belum tepat. Dalam penghitungannya subjek mampu menyelesaikannya dengan baik. Kemudian mereka mampu memilih pernyataan yang tepat namun dalam memberikan alasan belum sepenuhnya tepat, masih harus ada penjelasan dari alasan pernyataannya. Berikut hasil jawaban siswa.

$$\begin{array}{r}
 x = 8 \quad y = 3 \\
 y + y = 13 \\
 x - y = 3 \quad - \\
 \hline
 2y = 10 \\
 y = 5 \\
 \\
 x - y = 3 \\
 x - 5 = 3 \\
 x = 8
 \end{array}$$

Jadi himpunan penyelesaiannya (8, 5)
 Tidak, karena salah satu bilangannya ada yang ganjil

Gambar 23. Jawaban NS soal 4

$$\begin{array}{r}
 x = 11 \\
 y = 3 \\
 x + 3y = 11 \\
 x + y = 3 \quad - \\
 \hline
 2y = 8 \\
 y = 4 \\
 x + y = 11 \\
 x + 11 - 4 = 7
 \end{array}$$

Jadi penyelesaiannya adalah (7, 4)
 tidak karena salah satunya ganjil

Gambar 24. Hasil Pekerjaan TM soal nomor 4

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan di atas maka dapat diketahui bahwa secara umum kemampuan penalaran matematis siswa dengan siswa berkemampuan awal rendah sudah mampu menyajikan pernyataan matematika secara tertulis, mengajukan dugaan namun dalam langkahnya tidak terstruktur, mampu memanipulasi namun dalam langkahnya tidak terstruktur dan mampu menarik kesimpulan tetapi penjelasan dari alasan pernyataannya belum sempurna.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis serta pembahasan hasil penelitian, maka dapat disimpulkan kemampuan penalaran matematis siswa dalam menyelesaikan soal *open ended* materi sistem persamaan linear dua variabel siswa SMP Mubarakul Ulum ditinjau dari kemampuan awal dengan melihat nilai ujian akhir semester yaitu siswa dengan kemampuan awal tinggi mampu menyajikan pernyataan matematika secara tulisan, mengajukan dugaan namun langkah yang digunakan tidak terstruktur, mampu memanipulasi matematika, dan mampu menarik kesimpulan dari pernyataan namun

harus ada penjelasan dari alasan pernyataan. Siswa dengan kemampuan awal sedang mampu menyajikan pernyataan matematika secara tertulis, mengajukan dugaan namun dalam langkahnya tidak terstruktur, tidak mampu memanipulasi dengan baik dan mampu menarik kesimpulan tetapi penjelasan dari alasan pernyataannya belum sempurna. Siswa dengan kemampuan awal rendah mampu menyajikan pernyataan matematika secara tertulis, mengajukan dugaan namun dalam langkahnya tidak terstruktur, mampu memanipulasi namun dalam langkahnya tidak terstruktur dan mampu menarik kesimpulan tetapi penjelasan dari alasan pernyataannya belum sempurna.

DAFTAR PUSTAKA

- Alfionita, F., & Hidayati, N. (2020). Analisis Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Materi Bangun Ruang Sisi Datar. *Prosiding Sesiomadika*, 2(1d).
- Azizah, M. (2017). *Pengaruh Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Make A Match Terhadap Kemampuan Penalaran Matematis Mata Pelajaran Matematika Peserta Didik Kelas V Mi Al-Islam Bina Karya Putra Kecamatan Rumbia Kabupaten Lampung Tengah Tahun Ajaran 2016/2017*. Uin Raden Intan Lampung.
- Hamsiah, H., Masjudin, M., & Kurniawan, A. (2017). Analisis Kemampuan Penalaran Matematis Siswa SMPN 13 Mataram Pada Materi Bangun Ruang. *Media Pendidikan Matematika*, 5(2), 115–123.
- Isnurani, I. (2018). Pengembangan Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Melalui Pembelajaran Berbasis Multi Representasi di Smp. *Jurnal Sainika Unpam: Jurnal Sains Dan Matematika Unpam*, 1(1), 20–34.
- Latifah, R. A., & Mahmudi, A. (2018). Pengaruh Pembelajaran Matematika dengan Pendekatan Brain Based Learning terhadap Kemampuan Penalaran Matematis Siswa SMP pada Materi Teorema Pythagoras. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 7(2), 1–9.
- Lestari, N., Hartono, Y., & Purwoko, P. (2016). Pengaruh pendekatan open-ended terhadap penalaran matematika siswa sekolah menengah pertama palembang. *Jurnal Pendidikan Matematika Sriwijaya*, 10(1), 81–95.
- Sukmasari, P. (2016). Kemampuan Penalaran Siswa dalam Menyelesaikan Soal Pisa Konten Bilangan. *Surakarta: Universitas Muhammadiyah Surakarta*.
- Ubaidah, N. (2015). Meningkatkan kemampuan penalaran siswa melalui pembelajaran auditory intellectual repetition berbantuan buku siswa pada materi persamaan trigonometri. *Fibonacci Jurnal Pendidikan Matematika Dan Matematika*, 3(1), 11–22.
- Wahyuni, Z., Roza, Y., & Maimunah, M. (2019). Analisis Kemampuan Penalaran Matematika Siswa Kelas X Pada Materi Dimensi Tiga. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika Al Qalasadi*, 3(1), 81–92. <https://doi.org/10.32505/qalasadi.v3i1.920>