

BAB IV

HASIL PENELITIAN

A. Analisis Penelitian

Sesuai dengan rumusan masalah pada bab I, maka hal yang akan dipaparkan pada hasil penelitian ini yaitu mengenai kemampuan penalaran matematis siswa dalam menyelesaikan masalah matematika pada materi sistem persamaan linear tiga variabel berdasarkan tahapan pemecahan masalah G. Polya yang meliputi, memahami masalah (*Understanding the Problem*), membuat rencana penyelesaian (*Devising a Plan*), melaksanakan rencana penyelesaian (*Carrying out the Plan*), dan memeriksa kembali (*Looking Back*) yang mana peneliti rujuk pada indikator kemampuan penalaran matematis menurut Anisatul Hidayati dan Suryo Widodo. Masing-masing subjek penelitian diambil dari kelompok siswa dengan kemampuan matematika rendah, sedang, dan tinggi.

Pemilihan subjek berdasarkan kemampuan siswa dimaksudkan agar hasil penelitian lebih bervariasi dan valid sehingga dapat diketahui kemampuan penalaran matematis siswa sesuai dengan kemampuan mereka masing-masing. Setelah pemilihan subjek penelitian, peneliti memberikan soal tes tertulis kemudian melakukan wawancara satu demi satu secara bergantian. Setelah tahapan wawancara selesai maka langkah selanjutnya yaitu menganalisis data, berupa hasil tes tulis dan wawancara. Soal tes dan wawancara kemudian dianalisis berdasarkan indikator penalaran matematis yang telah tersaji pada bab II yaitu berdasarkan

tahapan pemecahan masalah G. Polya dan indikator penalaran matematis menurut Anisatul Hidayati dan Suryo Widodo, sehingga diharapkan data yang diperoleh dapat menggambarkan dan menjelaskan kemampuan penalaran matematis siswa dalam memecahan masalah matematika khususnya pada materi sistem persamaan linear tiga variabel.

Untuk mempermudah dalam menganalisis data hasil penelitian maka akan dibuat pengkodean terhadap hasil jawaban subjek berkenaan dengan indikator penalaran matematis sesuai dengan langkah atau tahapan pemecahan masalah G. Polya sebagai berikut.

Tabel 4. 1 Kode Indikator kemampuan penalaran matematis menurut Anisatul Hidayati dan Suryo Widodo

Tahapan Pemecahan Masalah	Indikator Penalaran Matematis	Kode Indikator Penalaran
Memahami Masalah	1. Siswa dapat menjelaskan permasalahan yang ditemukan dalam soal setelah membaca soal.	I.1
	2. Siswa dapat menyebutkan/menuliskan yang diketahui dan ditanyakan dalam soal.	I.2
	3. Siswa dapat menjabarkan pernyataan-pernyataan atau data-data dan memberikan penjelasan/alasan yang dapat mendukung data yang dijabarkan.	I.3
Membuat Rencana	1. Siswa dapat memperkirakan jawaban dan proses solusi.	I.4
	2. Siswa dapat menggunakan pola/cara dan hubungan untuk menganalisis situasi yang dihadapi.	I.5
Melaksanakan Rencana	1. Siswa dapat menyusun dan menguji perkiraan jawaban yang telah ditentukan.	I.6
	2. Siswa dapat menggunakan data yang mendukung dan mengoprasikannya untuk mencari solusi permasalahan.	I.7
Memeriksa Kembali	1. Mengecek kembali hasil jawaban yang telah didapatkan dari penyelesaian yang telah dilakukan.	I.8
	2. Dapat menarik kesimpulan yang valid.	I.9

1. Subjek Penelitian dengan Kemampuan Matematika Tinggi (ST)

a. Soal nomor 1

Berikut ini akan disajikan deskripsi data kemampuan penalaran matematis siswa dalam pemecahan masalah matematika materi sistem persamaan linear tiga variabel subjek dengan kemampuan matematika tinggi dalam menyelesaikan soal nomor 1. Data yang disajikan berupa hasil tes dan wawancara. Berikut paparan data dari subjek dengan kemampuan matematika sedang dalam menyelesaikan soal nomor 1:

$\begin{aligned} p+q+r &= 16 & \checkmark & p+q+r = 48 & (I) \wedge & & I.2, I.3 \\ q+20 &= p+r & (II) \wedge & \checkmark & q-p-r = -20 & \checkmark \\ p+q-4 &= r & (III) \wedge & \checkmark & p+q-r = 4 & \checkmark \end{aligned}$		
<p>Jadi</p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%; border: none;"> <p>a. Per (I) dan per (II)</p> $\begin{array}{r} p+q+r = 48 \\ q-p-r = -20 \\ \hline 2p+2r = 68 \quad (IV) \end{array}$ </td> <td style="width: 50%; border: none;"> <p>b. per (I) dan (III)</p> $\begin{array}{r} q-p-r = -20 \\ p+q-r = 4 \\ \hline -2p = -16 \\ p = -8 \end{array}$ </td> </tr> </table>	<p>a. Per (I) dan per (II)</p> $\begin{array}{r} p+q+r = 48 \\ q-p-r = -20 \\ \hline 2p+2r = 68 \quad (IV) \end{array}$	<p>b. per (I) dan (III)</p> $\begin{array}{r} q-p-r = -20 \\ p+q-r = 4 \\ \hline -2p = -16 \\ p = -8 \end{array}$
<p>a. Per (I) dan per (II)</p> $\begin{array}{r} p+q+r = 48 \\ q-p-r = -20 \\ \hline 2p+2r = 68 \quad (IV) \end{array}$	<p>b. per (I) dan (III)</p> $\begin{array}{r} q-p-r = -20 \\ p+q-r = 4 \\ \hline -2p = -16 \\ p = -8 \end{array}$	
<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%; border: none;"> <p>(IV) $2p+2r = 68$</p> $\begin{aligned} 2(-8)+2r &= 68 \\ -16+2r &= 68 \\ 2r &= 68+16 \\ r &= 84 \\ r &= 42 \end{aligned}$ </td> <td style="width: 50%; border: none;"> <p>(I) $p+q+r = 48$</p> $\begin{aligned} -8+q+42 &= 48 \\ q+34 &= 48 \\ q &= 48-34 \\ q &= 14 \end{aligned}$ </td> </tr> </table>	<p>(IV) $2p+2r = 68$</p> $\begin{aligned} 2(-8)+2r &= 68 \\ -16+2r &= 68 \\ 2r &= 68+16 \\ r &= 84 \\ r &= 42 \end{aligned}$	<p>(I) $p+q+r = 48$</p> $\begin{aligned} -8+q+42 &= 48 \\ q+34 &= 48 \\ q &= 48-34 \\ q &= 14 \end{aligned}$
<p>(IV) $2p+2r = 68$</p> $\begin{aligned} 2(-8)+2r &= 68 \\ -16+2r &= 68 \\ 2r &= 68+16 \\ r &= 84 \\ r &= 42 \end{aligned}$	<p>(I) $p+q+r = 48$</p> $\begin{aligned} -8+q+42 &= 48 \\ q+34 &= 48 \\ q &= 48-34 \\ q &= 14 \end{aligned}$	
<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%; border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>Jadi $p = -8$ $r = 48$ $q = 14$</p> </td> <td style="width: 50%; border: none; text-align: right;"> <p>I.9</p> </td> </tr> </table>	<p>Jadi $p = -8$ $r = 48$ $q = 14$</p>	<p>I.9</p>
<p>Jadi $p = -8$ $r = 48$ $q = 14$</p>	<p>I.9</p>	

Gambar 4.1 Hasil tes tulis soal nomor 1 subjek dengan kemampuan matematika tinggi

Berdasarkan jawaban hasil tes tulis di atas dapat diuraikan data sebagai berikut:

1) Tahap Memahami Masalah (*Understanding the Problem*)

Pada tahap memahami masalah ST dapat memahami permasalahan yang terdapat dalam soal dengan baik. Setelah ST membaca soal dengan segera dapat menentukan apa yang diketahui dan ditanyakan dalam soal serta dapat menjelaskan masalah yang terdapat dalam soal tersebut dengan baik sesuai dengan apa yang tertera dalam soal [I.2]. Jika masih belum bisa memahami masalah dalam soal yang diberikan cara yang ST gunakan adalah mengulang membaca dan mencoba memahami masalah kembali. ST dapat menyebutkan apa yang diketahui dan apa yang ditanyakan secara lisan maupun tertulis pada lembar jawaban serta dapat menjelaskan bagaimana bisa menetapkan yang diketahui dan ditanyakan tersebut. Proses penalaran ST pada tahap memahami masalah terlihat saat ST menjabarkan apa saja yang diketahui dan ditanyakan secara lisan maupun secara tertulis dan mampu memberikan penjelasan bahwa apa saja yang diketahui dan ditanyakan diperoleh dengan membaca soal, yang artinya apa saja yang ditetapkan ST sebagai yang diketahui dan ditanyakan berasal dari pernyataan-pernyataan yang terdapat dalam soal [I.1, I.2].

Berdasarkan uraian tersebut diketahui bahwa subjek bernalar dalam merumuskan masalah yang dihadapi berdasarkan pernyataan-pernyataan yang ada dalam soal yang disebutkan sebagai yang diketahui dan ditanyakan dan mampu menjelaskan alasan mengapa bisa menetapkan sesuatu sebagai yang diketahui dan ditanyakan. Hal tersebut sesuai dengan indikator siswa yang memiliki kemampuan

penalaran karena subjek dapat menjelaskan permasalahan yang ditemukan dalam soal setelah membaca soal, dapat menyebutkan yang diketahui dan ditanyakan dalam soal dan dapat menjabarkan pernyataan-pernyataan atau data-data yang terdapat dalam soal. Penjabaran di atas didukung oleh data hasil wawancara sebagai berikut:

P : “Setelah kamu membaca soal, coba ungkapkan permasalahan yang terdapat dalam soal dengan kalimat kamu sendiri!”

ST : “Dalam soal ini kita disuruh untuk mencari bilangan yang melengkapi p , q , dan r . Dari persamaan satu itu p ditambah q ditambah r dibagi tiga sama dengan enam belas, untuk mempermudah jadinya pertiganya itu kita kalikan sama enam belas jadi p ditambah q ditambah r sama dengan empat puluh delapan. Untuk yang bilangan persamaan kedua bilangan kedua ditambah dua puluh sama dengan jumlah bilangan lainnya jadi q ditambah dua puluh sama dengan p ditambah r , untuk mempermudah dua puluh sama dengan p ditambah q ditambah r .” [I.1, I.3]

2) Tahap Membuat Rencana Penyelesaian (*Devising a Plan*)

Dalam tahapan ini ST dapat memperkirakan jawaban dan proses solusi dari permasalahan dalam soal dengan baik dimana ST dapat menyusun langkah-langkah rencana pemecahan masalah yang diawali dengan pemisalan terhadap hal-hal yang diketahui dalam soal setelah itu langkah selanjutnya menyatakan masalah ke dalam bentuk model matematika, serta dapat menentukan strategi pemecahan masalah dengan tepat [I.4]. Terlihat ST bernalar dalam menyusun rencana pemecahan masalah yaitu memilih langkah yang tepat untuk memecahkan masalah berdasarkan pengetahuan yang dimiliki sebelumnya [I.5]. Dalam membuat rencana pemecahan masalah pada soal ST lebih memilih menggunakan metode campuran [I.4], karena menurutnya metode tersebut lebih mudah diterapkan terhadap soal yang dikerjakan dibandingkan dengan metode yang lainnya. ST mampu menyelesaikan permasalahan dalam soal dengan baik sesuai dengan langkah-langkah dan prosedur yang direncanakan sebelumnya yaitu sesuai dengan langkah-langkah metode

campuran. Dapat disimpulkan pada tahap membuat rencana pemecahan masalah, subjek dapat bernalar dengan baik sesuai dengan indikator penalaran matematis yaitu dapat memperkirakan jawaban dan proses solusi untuk memecahkan permasalahan yang dihadapi serta dapat menggunakan pola atau cara dan hubungan untuk menganalisis permasalahan yang dihadapi. Hal ini ditunjukkan dari hasil petikan wawancara dengan subjek ST sebagai berikut.

P : “Langkah atau metode apa yang digunakan untuk menyelesaikan soal tersebut?”

ST : “Saya memilih metode campuran untuk mempermudah.” [I4]

P : “Mengapa memilih metode eliminasi sedangkan ada yang substitusi dan yang lainnya?”

ST : “Karena Menurut saya itu yang paling mudah”

3) Tahap Melaksanakan Rencana Penyelesaian (*Carrying out the Plan*)

Pada tahap melaksanakan rencana langkah pertama yang ST lakukan yaitu menuliskan persamaan-persamaan yang telah diketahui dari soal dalam bentuk model matematika, kemudian merubahnya kedalam bentuk persamaan-persamaan lain yang lebih sederhana dan lebih mudah untuk diselesaikan [I.6]. Langkah selanjutnya ST melakukan eliminasi salah satu variabel dari masing-masing persamaan yang menurutnya paling mudah untuk dioperasikan terlebih dahulu. Setelah mendapatkan variabel-variabel dari persamaan-persamaan tersebut kemudian yang ST lakukan yaitu mensubstitusikan nilai dari variabel-variabel yang telah didapat kedalam persamaan awal sehingga dapat diketahui nilai bilangan yang dimaksud atau ditanyakan dalam soal. langkah terakhir ST dapat menarik kesimpulan berdasarkan nilai masing-masing variabel yang sudah ST dapatkan sehingga dapat diketahui nilai dari setiap bilangan yang ditanyakan dalam soal [I.6].

Terlihat bahwa ST melaksanakan rencana pemecahan masalah dengan tepat dan benar. Sehingga dapat disimpulkan bahwa pada tahap melaksanakan rencana

pemecahan subjek dapat menggunakan penalaran dengan baik dan memenuhi indikator penalaran matematis yaitu dapat menyusun dan dapat menguji perkiraan jawaban yang telah ditentukan, menarik kesimpulan, menyusun bukti, serta memberikan alasan atau bukti terhadap kebenaran solusi. Hal ini dapat dilihat dari petikan wawancara berikut.

P : “Coba kamu jelaskan langkah-langkah dalam menyelesaikan soal tersebut?”

ST : “Langkah pertamanya itu saya ambil persamaan satu dan dua, saya menghilangkan, mengeliminasi q -nya jadi timbul persamaan empat setelah itu saya ambil persamaan satu dan tiga jadi persamaan lima, setelah itu persamaan empat dan lima saya jadikan satu untuk menemukan r saya eliminasi, untuk yang langkah terakhir saya melakukan substitusi karena p dan r sudah ketemu. [I6]

P : “Jika kamu mengalami kesulitan dalam mengerjakan soal data apa yang digunakan untuk melengkapi jawaban kamu?”

ST : “Biasanya saya pake catatan yang diterangkan oleh guru saya, biasanya saat menerangkan itu guru mengasih alternatif penyelesaian yang lebih mudah”. [I.7]

4) Tahap memeriksa kembali (*Looking Back*)

Pada tahap ini ST dapat menentukan jawaban akhir dari pemecahan masalah yang dilakukan dan dapat menunjukkan bahwa jika hasil akhir atau bilangan yang sudah ST dapatkan jika disubstitusi dengan persamaan awal sehingga nilai bilangan antara ruas kiri dan kanan sama maka jawaban yang dikerjakan terbukti benar. Dapat diketahui ST bernalar saat menarik kesimpulan berupa nilai p , q , dan r ketika memeriksa kembali jawaban akhir yang diperoleh [I.8, I.9]. Hal ini sesuai dengan indikator kemampuan penalaran yaitu dapat menarik kesimpulan dari pernyataan dan dapat memeriksa kesahihan suatu argumen yang terbukti benar dari kesimpulan akhir. Hal ini dapat dilihat dari petikan wawancara berikut:

P : “Apakah jawaban kamu sudah benar, yakin benar?”

ST : “Yakin (Sambil memeriksa jawaban yang ST pegang)”

P : “Kalau begitu, dapatkah kamu menarik kesimpulan dari soal nomor satu?”

ST : “Jadi bilangan tersebut p sama dengan min delapan, r sama dengan 48 dan q sama dengan empat belas” [I.9].

b. Soal nomor 2

Berikut ini akan disajikan deskripsi data kemampuan penalaran matematis siswa dalam pemecahan masalah matematika materi sistem persamaan linear tiga variabel subjek dengan kemampuan matematika tinggi dalam menyelesaikan soal nomor 2. Data yang disajikan berupa hasil tes dan wawancara. Berikut paparan data dari subjek dengan kemampuan matematika sedang dalam menyelesaikan soal nomor 2:

2) $a + b + c = 9$ (I) (tiga angka ratusan, puluhan, satuan) I.2, I.3
 $a = \frac{1}{10}(10b + c) \checkmark 8a = 10b + c \checkmark 8a - 10b - c = 0$ (II)
 $c = \frac{1}{10}(10a + b) \checkmark 8c = 10a + b \checkmark 8c - 10a - b = 0$ (III)

Jadi

$a + b + c = 9$	$8a + 8b + 8c = 72$	
$8a - 10b - c = 0$	$-10a - b + 8c = 0$	
$\hline 9a - 9b = 9$ (IV)	$\hline 18a + 9b = 72$ (V)	

I.5, I.6

per (IV) dan (V)

$9a - 9b = 9$	$9a - 9b = 9$	$a + b + c = 9$
$18a + 9b = 72$	$9(3) - 9b = 9$	$3 + 2 + c = 9$
$\hline 27a = 81$	$27 - 9b = 9$	$5 + c = 9$
$a = \frac{81}{27}$	$-9b = 9 - 27$	$c = 9 - 5$
$a = 3$	$-9b = -18$	$c = 4$
	$b = 2$	

Jadi $a = 3$ $b = 2$ $c = 4$, bilangan tersebut 329 I.9

Gambar 4.2 Hasil tes tulis soal nomor 2 subjek dengan kemampuan matematika tinggi

Berdasarkan jawaban hasil tes tulis di atas dapat diuraikan data sebagai berikut:

1) Tahap Memahami Masalah (*Understanding the Problem*)

Subjek ST dapat memahami permasalahan yang terdapat dalam soal dengan baik. Dari soal tersebut ST menganalisis masalah dan pertanyaan yang terdapat

dalam soal dimulai dari menuliskan apa yang diketahui dan yang ditanyakan dari soal yang dikerjakan [I.2]. Dalam kemampuan memahami masalah dapat diketahui bahwa ST melakukan penalaran pada saat harus menjabarkan apa saja yang diketahui dan ditanyakan secara lisan maupun secara tertulis selain itu ST juga mampu memberikan penjelasan bahwa apa saja yang diketahui dan ditanyakan diperoleh setelah membaca dan mengamati soal tersebut [I.1, I.3].

Hal ini sesuai dengan indikator penalaran yaitu dapat menjelaskan permasalahan yang ditemukan dalam soal, dapat menyebutkan yang diketahui dan ditanyakan, serta dapat menjabarkan pernyataan-pernyataan atau data-data dan memberikan penjelasan atau alasan yang dapat mendukung data yang dijabarkan. Hal ini ditunjukkan dari hasil petikan wawancara dengan subjek ST sebagai berikut.

P : “Coba ungkapkan permasalahan yang ada dalam soal dengan kalimat kamu sendiri!”

ST : “Mmm,.. Dalam soal inikan ada sebuah bilangan yang terdiri dari tiga angka yang jika dikali jumlah hasilnya sembilan, dimana angka ratusan itu satu per delapan dari bilangan pertama dan kedua itu berarti tiga angka tersebut dapat dikalikan dengan a plus b plus c , kemudian satu perdelapan itu bisa jadi a sama dengan satu per delapan dikali sepuluh b plus c , kemudian yang ketiga itu kan angka satuan sama dengan satu per delapan dari bilangan yang dibentuk oleh kedua angka di depan itu berarti c sama dengan satu per delapan dikali sepuluh a plus b . [I.1, I2, dan I.3].

Dari hasil wawancara tersebut terlihat jelas bahwa ST mampu memahami isi soal dengan baik. ST mampu menjabarkan atau menjelaskan apa saja yang diketahui dalam soal dengan baik bahkan ST mampu membuat persamaan sesuai dengan apa yang dimaksud dalam soal. Dalam tahapan pemahaman masalah ini ST sudah memenuhi indikator penalaran seperti yang telah dijelaskan di atas.

2) Tahap Membuat Rencana Penyelesaian (*Devising a Plan*)

Subjek ST mampu menuliskan dan menjelaskan konsep yang akan digunakan untuk menyelesaikan soal yang akan dikerjakan. ST memperkirakan

proses solusi dengan baik dimana mampu membuat rencana berupa susunan langkah-langkah pemecahan yang mana diawali dengan memisalkan apa saja yang diketahui di dalam soal, setelah itu menuliskan yang diketahui kedalam bentuk persamaan-persamaan, selanjutnya ST mengoprasikan persamaan-persamaan tersebut menggunakan metode campuran [I.4, I.5]. Terlihat ST bernalar dalam menyusun rencana pemecahan yaitu memilih dan menentukan langkah-langkah yang tepat untuk memecahkan masalah berdasarkan pengetahuan yang dimiliki sebelumnya.

Dapat dikatakan bahwa pada tahap membuat rencana pemecahan masalah, subjek melibatkan proses penalaran dalam membuat rencana pemecahan masalah yang mana hal tersebut sesuai dengan indikator penalaran matematis diantaranya dapat memperkirakan jawaban dan proses solusi untuk memecahkan masalah yang dihadapi dengan beberapa rencana dan dapat memberikan penjelasan yang dapat mendukung yaitu dapat menjelaskan rencana yang dibuat. Hal ini ditunjukkan dari hasil petikan wawancara dengan subjek ST sebagai berikut.

P : “Setelah mengetahui permasalahan dari soal tersebut langkah apa yang kamu gunakan untuk menyelesaikan soal tersebut?”

ST : “Menggunakan metode campuran” [I.4]

P : “Mengapa kamu memilih metode tersebut?”

ST : “Karena yang paling mudah”

P : “Kalau metode yang lainnya?, seperti eliminasi, substitusi?”

ST : “Eliminasi lumayan mudah, tapi kalau substitusi itu sulit”

P : “Setelah membaca soal atau menganalisis soal, menurut kamu apakah soal tersebut memiliki alternatif jawaban yang lain?”

ST : “Mmm..., nggak (sambil berpikir)”

3) Tahap Melaksanakan Rencana Penyelesaian (*Carrying out the Plan*)

Pada tahap melaksanakan rencana penyelesaian subjek ST mampu menentukan solusi dari permasalahan yang terdapat dalam soal dengan baik dan

dapat melaksanakan langkah-langkah penyelesaian masalah sesuai dengan rencana yang telah ditentukan sebelumnya yaitu menerapkan langkah-langkah penyelesaian berdasarkan metode campuran [I.6].

Subjek ST mampu menyelesaikan soal tersebut hingga pada hasil akhirnya lalu dapat menarik kesimpulan berdasarkan apa yang diketahui dan ditanyakan dalam soal. Sehingga subjek ST memenuhi indikator penalaran matematis diantaranya dapat mengajukan dugaan berupa solusi atau jawaban, dapat melakukan manipulasi matematika yaitu menuliskan pernyataan-pernyataan dalam soal menjadi kalimat matematika atau menjadi model matematika sehingga mudah dipahami dan mampu mengoperasikan dengan benar setiap langkah, dapat menyusun bukti pemecahan yang dilakukan dan memberikan penjelasan, dan dapat menarik kesimpulan. Hal ini dapat dilihat dari petikan wawancara berikut:

P : “Coba kamu sebutkan langkah-langkah yang kamu gunakan dalam menyelesaikan soal tersebut?”

ST : “Pertama dimisalkan dulu, dimisalkan a-nya nilainya seratus b-nya sepuluh dan c-nya itu satuan, terus kemudian dibentuk persamaan satu a plus b plus c sama dengan sembilan, dibentuk persamaan dua persamaan tiga. Kemudian dieliminasi antara persamaan satu dan dua sehingga diperoleh persamaan empat kemudian dieliminasi satu dan tiga diperoleh persamaan lima, baru dieliminasi persamaan empat dan eliminasi persamaan lima kemudian diperoleh nilai a, setelah diperoleh nilai a dimasukkan ke dalam salah satu bentuk model matematikanya dan diketahui b lalu dimasukkan lagi diketahui c. [I3, I5, I7]

4) Tahap Memeriksa Kembali (*Looking Back*)

Pada tahapan ini ST dapat mengambil jawaban akhir dari pemecahan masalah yang dilakukan dan dapat menunjukkan bahwa jika hasil akhir disubstitusikan dengan persamaan awal dan jika hasil substitusi tersebut antara ruas kanan dan kiri sama maka jawabannya terbukti benar [I.8]. Dapat diketahui ST bernalar saat menarik kesimpulan berupa nilai a, b, dan c yang mana menurut ST nilai a

merupakan nilai ratusan, nilai b puluhan, dan nilai c adalah satuan [I.9]. Hal ini sesuai dengan indikator kemampuan penalaran yaitu dapat menarik kesimpulan yang valid dari pernyataan dan dapat memeriksa kesahihan suatu argumen yang terbukti dari kesimpulan akhir. Hal ini dapat dilihat dari petikan wawancara berikut:

P : “Dapatkah menarik kesimpulan dari soal tersebut?”

ST : “Nilai dari a itu tiga, b dua, c empat. Jadi bilangan tersebut adalah tiga ratus dua puluh empat. [I.9]

2. Subjek Penelitian dengan Kemampuan Matematika Sedang (SS)

a. Soal nomor 1

Berikut ini akan disajikan deskripsi data kemampuan penalaran matematis siswa dalam pemecahan masalah matematika materi sistem persamaan linear tiga variabel subjek dengan kemampuan matematika sedang dalam menyelesaikan soal nomor 1:

Handwritten solution for a system of three linear equations in three variables (SPLTV):

$$\begin{aligned} 1) \quad & \frac{p+q+r}{3} = 16 \\ & q+20 = p+r \\ & r = p+q-4 \end{aligned} \quad \text{I.2, I.3}$$

$$\Rightarrow \begin{aligned} p+q+r &= 48 \\ p-q+r &= -20 \\ p+q-r &= 4 \end{aligned} \quad \text{I.2, I.3}$$

$$\Rightarrow \begin{aligned} p+q+r &= 48 \\ p+q-r &= 4 \quad + \\ \hline 2p+2q &= 52 \quad \dots (i) \end{aligned} \quad \text{I.5, I.6}$$

$$\Rightarrow \begin{aligned} p-q+r &= -20 \\ p+q-r &= 4 \quad + \\ \hline 2p &= -16 \\ p &= -8 \quad \dots (ii) \end{aligned} \quad \text{I.5, I.6}$$

$$\Rightarrow \begin{aligned} 2p+2q &= 52 \\ 2(-8)+2q &= 52 \\ -16+2q &= 52 \\ 2q &= 68 \\ q &= 34 \end{aligned} \quad \text{I.5, I.6}$$

$$\Rightarrow \begin{aligned} p+q+r &= 48 \\ -8+34+r &= 48 \\ 26+r &= 48 \\ r &= 22 \end{aligned} \quad \text{I.5, I.6}$$

Jadi, nilai variabel $p = -8, q = 34, r = 22$. I.9

Gambar 4.3 Hasil tes tulis soal nomor 1 subjek dengan kemampuan matematika sedang

Berdasarkan jawaban hasil tes tulis di atas dapat diuraikan data sebagai berikut:

1) Tahap Memahami Masalah (*Understanding the Problem*)

Subjek SS dapat memahami masalah dengan baik yaitu dengan cara membaca soal dan segera memahaminya lalu dapat menjelaskan masalah yang terdapat dalam soal tersebut dengan baik sesuai dengan permasalahan yang terdapat dalam soal. Jika masih belum bisa memahami masalah dalam soal yang diberikan SS akan mengulang membaca dan mencoba memahami masalah kembali. SS dapat menyebutkan apa yang diketahui dan apa yang ditanyakan secara lisan maupun tertulis pada lembar jawaban serta dapat menjelaskan bagaimana bisa menetapkan yang diketahui dan ditanyakan [I.2].

Proses penalaran SS pada tahap memahami masalah terlihat saat SS menjabarkan apa saja yang diketahui dan ditanyakan secara lisan maupun secara tertulis dan mampu memberikan penjelasan bahwa apa saja yang diketahui dan ditanyakan diperoleh dengan membaca soal [I.3], yang artinya apa saja yang ditetapkan SS sebagai yang diketahui dan ditanyakan berasal dari pernyataan-pernyataan dalam soal. Berdasarkan uraian tersebut diketahui bahwa subjek bernalar dalam merumuskan masalah yang dihadapi berdasarkan pernyataan-pernyataan yang ada dalam soal yang disebutkan sebagai yang diketahui dan ditanyakan dan mampu menjelaskan alasan mengapa bisa menetapkan sesuatu sebagai yang diketahui dan ditanyakan. Hal tersebut sesuai dengan indikator siswa yang memiliki kemampuan penalaran karena subjek dapat menjelaskan permasalahan yang ditemukan dalam soal setelah membaca soal, dapat

menyebutkan yang diketahui dan ditanyakan dalam soal dan dapat menjabarkan pernyataan-pernyataan atau data-data yang terdapat dalam soal. Penjabaran di atas didukung oleh data hasil wawancara yang mendukung indikator I.1, I.2, dan I.3 sebagai berikut :

P : “Setelah kamu membaca soal, coba ungkapkan permasalahan yang terdapat dalam soal dengan kalimat kamu sendiri!”

SS : “Dalam soal ini kita disuruh untuk mencari bilangan yang melengkapi p , q , dan r . Dari persamaan satu itu p ditambah q ditambah r dibagi tiga sama dengan enam belas, untuk mempermudah jadinya pertiganya itu kita kalikan sama enam belas jadi p ditambah q ditambah r sama dengan empat puluh delapan. Untuk yang bilangan persamaan kedua bilangan kedua ditambah dua puluh sama dengan jumlah bilangan lainnya jadi q ditambah dua puluh sama dengan p ditambah r , untuk mempermudah dua puluh sama dengan p ditambah q ditambah r . [I.1, I.2, I3]

2) Tahap Membuat Rencana Penyelesaian (*Devising a Plan*)

Dalam tahapan ini SS dapat memperkirakan jawaban dan proses solusi dari permasalahan dalam soal dengan baik dimana SS dapat menyusun langkah-langkah pemecahan masalah yang diawali dengan pemisalan terhadap hal-hal yang diketahui dalam soal setelah itu langkah selanjutnya menyatakan masalah ke dalam model matematika, dan dapat menentukan strategi pemecahan masalah dengan tepat [I.4]. Terlihat SS bernalar dalam menyusun rencana pemecahan masalah yaitu memilih langkah yang tepat untuk memecahkan masalah berdasarkan pengetahuan yang dimiliki [I.5]. Dalam membuat rencana pemecahan masalah pada soal SS lebih memilih menggunakan metode campuran, walaupun sempat salah penyebutan ketika dilakukan wawancara akan tetapi SS mampu menyelesaikan soal dengan baik sesuai dengan langkah-langkah dan prosedur metode campuran. Jadi pada tahap membuat rencana pemecahan masalah, subjek dapat bernalar dengan baik sesuai dengan indikator penalaran matematis yaitu dapat memperkirakan jawaban dan proses solusi untuk memecahkan permasalahan yang dihadapi serta dapat

menggunakan pola atau cara dan hubungan untuk menganalisis permasalahan yang dihadapi. Hal ini ditunjukkan dari hasil petikan wawancara dengan subjek SS sebagai berikut.

P : “Langkah atau metode apa yang digunakan untuk menyelesaikan soal tersebut?”

SS : “Saya memilih metode campuran untuk mempermudah.” [I.4]

P : “Mengapa memilih metode eliminasi sedangkan ada yang substitusi dan yang lainnya?”

SS : “Karena Menurut saya itu yang paling mudah”

3) Tahap Melaksanakan Rencana Penyelesaian (*Carrying out the Plan*)

Pada tahap melaksanakan rencana langkah pertama yang SS lakukan yaitu menuliskan persamaan-persamaan yang telah diketahui dari soal, kemudian merubahnya kedalam bentuk persamaan-persamaan lain yang lebih sederhana dan lebih mudah untuk diselesaikan. Langkah selanjutnya SS melakukan eliminasi salah satu variabel dari masing-masing persamaan yang menurutnya paling mudah untuk dioperasikan terlebih dahulu. Setelah mendapatkan variabel-variabel dari persamaan-persamaan tersebut kemudian yang SS lakukan yaitu mensubstitusikan nilai dari variabel-variabel yang telah didapat kedalam persamaan awal sehingga dapat diketahui nilai bilangan yang dimaksud atau ditanyakan dalam soal. langkah terakhir SS menarik kesimpulan berdasarkan nilai masing-masing variabel yang sudah SS dapatkan sehingga dapat diketahui nilai dari setiap bilangan yang ditanyakan dalam soal [I.6].

Terlihat bahwa SS melaksanakan rencana pemecahan masalah dengan tepat dan benar. Sehingga dapat disimpulkan bahwa pada tahap melaksanakan rencana pemecahan subjek dapat menggunakan penalaran dengan baik dan memenuhi indikator penalaran matematis yaitu dapat menyusun dan menguji perkiraan jawaban yang telah ditentukan, menarik kesimpulan, menyusun bukti, serta

memberikan alasan atau bukti terhadap kebenaran solusi. Hal ini dapat dilihat dari petikan wawancara berikut.

- P* : “Coba kamu jelaskan langkah-langkah dalam menyelesaikan soal tersebut?”
SS : “Langkah pertamanya itu saya ambil persamaan satu dan dua, saya menghilangkan, mengeliminasi q -nya jadi timbul persamaan empat setelah itu saya ambil persamaan satu dan tiga jadi persamaan lima, setelah itu persamaan empat dan lima saya jadikan satu untuk menemukan r saya eliminasi, untuk yang langkah terakhir saya melakukan substitusi karena p dan r sudah ketemu. [I.6]
P : “Jika kamu mengalami kesulitan dalam mengerjakan soal data apa yang digunakan untuk melengkapi jawaban kamu?”
SS : “Biasanya saya pake catatan yang diterangkan oleh guru saya, biasanya saat menerangkan itu guru mengasih alternatif penyelesaian yang lebih mudah” [I.7]

Dari hasil wawancara di atas terlihat bahwa subjek dengan kemampuan matematika sedang dapat menggunakan data yang mendukung dan mengoprasikannya untuk mencari solusi pemecahan masalah hal ini mengindikasikan subjek memenuhi indikator I.7.

4) Tahap memeriksa kembali (*Looking Back*)

Pada tahap ini *SS* dapat mengambil jawaban akhir dari pemecahan masalah yang dilakukan dan dapat menunjukkan bahwa jika hasil akhir atau bilangan yang sudah *SS* dapatkan jika disubstitusi dengan persamaan awal sehingga nilai bilangan antara ruas kiri dan kanan sama maka jawaban yang dikerjakan terbukti benar [I.8]. Dapat diketahui *SS* bernalar saat menarik kesimpulan berupa nilai p , q , dan r ketika memeriksa kembali jawaban akhir yang diperoleh [I.9]. Hal ini sesuai dengan indikator kemampuan penalaran yaitu dapat menarik kesimpulan dari pernyataan dan dapat memeriksa kesahihan suatu argumen yang terbukti benar dari kesimpulan akhir. Hal ini dapat dilihat dari petikan wawancara berikut:

- P* : “Apakah jawaban kamu sudah benar, yakin benar?”
SS : “Yakin (Sambil memeriksa jawaban yang *SS* pegang)”
P : “Kalau begitu, dapatkah kamu menarik kesimpulan dari soal nomor satu?”

SS : “Jadi bilangan tersebut p sama dengan min delapan, r sama dengan 48 dan q sama dengan empat belas” [I.9]

b. Soal nomor 2

Berikut ini akan disajikan deskripsi data kemampuan penalaran matematis siswa dalam pemecahan masalah matematika materi sistem persamaan linear tiga variabel subjek dengan kemampuan matematika sedang dalam menyelesaikan soal nomor 2. Data yang disajikan berupa hasil tes dan wawancara. Berikut paparan data subjek dengan kemampuan matematika sedang dalam menyelesaikan soal nomor 2:

2) $100a + 10b + c$
 * pers (i)
 $a + b + c = 9$
 * pers (ii)
 $a = \frac{1}{8}(10b + c)$
 $\Rightarrow 8a - 10b - c = 0$
 * pers (iii)
 $\Rightarrow c = \frac{1}{8}(10a + b) \Rightarrow 8c = 10a + b$
 $\Rightarrow 10a + b - 8c = 0$

I.2, I.3

\Rightarrow eliminasi pers (i) dan (ii)
 $a + b + c = 9$
 $8a - 10b - c = 0$
 $9a - 9b = 9$ -- (iv)
 \Rightarrow eliminasi pers (iv) dan (v)
 $9a - 9b = 9$
 $18a + 9b = 72$
 $27a = 81$
 $a = 3$

I.5, I.6

\Rightarrow eliminasi pers (i) dan (iii)
 $a + b + c = 9$ | $\times 8$ | $8a + 8b + 8c = 72$
 $- 10a + b - 8c = 0$ | $\times 1$ | $10a + b - 8c = 0$
 $18a + 9b = 72$ -- (v)
 $\Rightarrow a + b + c = 9$
 $3 + 2 + c = 9$
 $5 + c = 9$
 $c = 4$
 $2 = b$

I.5, I.6

Jadi nilai variabel $a=3$, $b=2$, dan $c=9$, jadi bilangan tersebut adalah 329 .

I.9

Gambar 4.4 Hasil tes tulis soal nomor 2 subjek dengan kemampuan matematika sedang

Berdasarkan jawaban hasil tes tulis di atas dapat diuraikan data sebagai berikut:

1) Tahap Memahami Masalah (*Understanding the Problem*)

Subjek SS dapat memahami permasalahan yang terdapat dalam soal dengan baik. Dari soal tersebut SS menganalisis masalah dan pertanyaan yang terdapat dalam soal dimulai dari menuliskan apa yang diketahui dan yang ditanyakan dari soal yang dikerjakan [I.2]. Dalam kemampuan memahami masalah dapat diketahui bahwa SS melakukan penalaran pada saat harus menjabarkan apa saja yang diketahui dan ditanyakan secara lisan maupun secara tertulis [I.3] selain itu SS juga mampu memberikan penjelasan bahwa apa saja yang diketahui dan ditanyakan diperoleh setelah membaca dan mengamati soal tersebut [I.1]. Hal ini sesuai dengan indikator penalaran yaitu dapat menjelaskan permasalahan yang ditemukan dalam soal, dapat menyebutkan yang diketahui dan ditanyakan, serta dapat menjabarkan pernyataan-pernyataan atau data-data dan memberikan penjelasan atau alasan yang dapat mendukung data yang dijabarkan. Hal ini ditunjukkan dari hasil petikan wawancara dengan subjek SS sebagai berikut.

P : “Coba ungkapkan permasalahan yang ada dalam soal dengan kalimat kamu sendiri!”

ST : “Dalam soal inikan ada sebuah bilangan yang terdiri dari tiga angka yang jika dikali jumlah hasilnya sembilan, dimana angka ratusan itu satu per delapan dari bilangan pertama dan kedua itu berarti tiga angka tersebut dapat dikalikan dengan a plus b plus c , kemudian satu perdelapan itu bisa jadi a sama dengan satu per delapan dikali sepuluh b plus c , kemudian yang ketiga itu angka satuan sama dengan satu per delapan dari bilangan yang dibentuk oleh kedua angka di depan itu berarti c sama dengan satu per delapan dikali sepuluh a plus b . [I.1, I.2, dan I.3]

Dari hasil wawancara tersebut terlihat jelas bahwa SS mampu memahami isi soal dengan baik. SS mampu menjabarkan atau menjelaskan apa saja yang diketahui dalam soal dengan baik bahkan SS mampu membuat persamaan sesuai dengan apa yang dimaksud dalam soal. Dalam tahapan pemahaman masalah ini SS sudah memenuhi indikator penalaran seperti yang telah dijelaskan di atas.

2) Tahap Membuat Rencana Penyelesaian (*Devising a Plan*)

Subjek SS mampu menuliskan dan menjelaskan konsep yang akan digunakan untuk menyelesaikan soal yang akan dikerjakan. SS memperkirakan proses solusi dengan baik dimana mampu membuat rencana berupa susunan langkah-langkah pemecahan yang mana diawali dengan memisalkan apa saja yang diketahui di dalam soal, setelah itu menuliskan yang diketahui kedalam bentuk persamaan-persamaan, selanjutnya SS mengoprasikan persamaan-persamaan tersebut menggunakan metode campuran [I.4]. Terlihat SS bernalar dalam menyusun rencana pemecahan yaitu memilih dan menentukan langkah-langkah yang tepat untuk memecahkan masalah berdasarkan pengetahuan yang dimiliki sebelumnya [I.5].

Dapat dikatakan bahwa pada tahap membuat rencana pemecahan masalah, subjek melibatkan proses penalaran dalam membuat rencana pemecahan masalah yang mana hal tersebut sesuai dengan indikator penalaran matematis diantaranya dapat memperkirakan jawaban dan proses solusi untuk memecahkan masalah yang dihadapi dengan beberapa rencana dan dapat memberikan penjelasan yang dapat mendukung yaitu dapat menjelaskan rencana yang dibuat. Hal ini ditunjukkan dari hasil petikan wawancara dengan subjek SS sebagai berikut.

P : “Setelah mengetahui permasalahan dari soal tersebut langkah apa yang kamu gunakan untuk menyelesaikan soal tersebut?”

SS : “Menggunakan metode campuran” [I4]

P : “Mengapa kamu memilih metode tersebut?”

SS : “Karena yang paling mudah”

3) Tahap Melaksanakan Rencana Penyelesaian (*Carrying out the Plan*)

Pada tahap melaksanakan rencana penyelesaian subjek SS mampu menentukan solusi dari permasalahan yang terdapat dalam soal dengan baik dan

dapat melaksanakan langkah-langkah penyelesaian masalah sesuai dengan rencana yang telah ditentukan sebelumnya yaitu menerapkan langkah-langkah penyelesaian berdasarkan metode campuran [I.6]. Dalam tahapan ini terlihat SS mengalami kebingungan ketika menyelesaikan permasalahan yang terdapat dalam soal, hal ini dapat kita perhatikan dari lembar jawaban SS yang mana disitu terlihat bingung, SS menghapus hasil pengerjaanya secara berulang-ulang.

Walaupun demikian subjek mampu menyelesaikan soal tersebut hingga pada hasil akhirnya lalu dapat menarik kesimpulan berdasarkan apa yang diketahui dan ditanyakan dalam soal. Sehingga subjek SS memenuhi indikator penalaran matematis diantaranya dapat mengajukan dugaan berupa solusi atau jawaban, dapat melakukan manipulasi matematika yaitu menuliskan pernyataan-pernyataan dalam soal menjadi kalimat matematika atau menjadi model matematika sehingga mudah dipahami dan mampu mengoperasikan dengan benar setiap langkah, dapat menyusun bukti pemecahan yang dilakukan dan memberikan penjelasan, dan dapat menarik kesimpulan. Hal ini dapat dilihat dari petikan wawancara berikut:

P : “Coba kamu sebutkan langkah-langkah yang kamu gunakan dalam menyelesaikan soal tersebut?”

SS : “Pertama dimisalkan dulu, dimisalkan a-nya nilainya seratus b-nya sepuluh dan c-nya itu satuan, terus kemudian dibentuk persamaan satu a plus b plus c sama dengan sembilan, dibentuk persamaan dua persamaan tiga. Kemudian dieliminasi antara persamaan satu dan dua sehingga diperoleh persamaan empat kemudian dieliminasi satu dan tiga diperoleh persamaan lima, baru dieliminasi persamaan empat dan eliminasi persamaan lima kemudian diperoleh nilai a, setelah diperoleh nilai a dimasukan ke dalam salah satu bentuk model matematikanya dan diketahui b lalu dimasukan lagi diketahui c. [I.6].

4) Tahap Memeriksa Kembali (*Looking Back*)

Pada tahapan ini SS dapat mengambil jawaban akhir dari pemecahan masalah yang dilakukan dan dapat menunjukkan bahwa jika hasil akhir disubstitusi

dengan persamaan awal dan jika hasil substitusi tersebut antara ruas kanan dan kiri sama maka jawabannya terbukti benar [I.8]. Dapat diketahui SS bernalar saat menarik kesimpulan berupa nilai a, b, dan c yang mana menurut SS nilai a merupakan nilai ratusan, nilai b puluhan, dan nilai c adalah satuan [I.9]. Hal ini sesuai dengan indikator kemampuan penalaran yaitu dapat menarik kesimpulan yang valid dari pernyataan dan dapat memeriksa kesahihan suatu argumen yang terbukti dari kesimpulan akhir. Hal ini dapat dilihat dari petikan wawancara berikut:

P : "Dapatkah menarik kesimpulan dari soal tersebut?"

SS : "Nilai dari a itu tiga, b dua, c empat. Jadi bilangan tersebut adalah tiga ratus dua puluh empat. (I.9)

3. Subjek Penelitian dengan Kemampuan Matematika Rendah (SR)

a. Soal nomor 1

The image shows handwritten mathematical work for a system of linear equations in three variables (SLK). The work is organized into several boxes and steps, with labels indicating specific indicators (I.2, I.3, I.5, I.6, I.9) associated with different parts of the solution.

Initial Equations:

$$\begin{aligned} 1. \quad & p + q + r = 16 \\ & q + 20 = p + r \Rightarrow -p + q - r = -20 \Rightarrow p - q + r = 20 \\ & r = p + q - 4 \Rightarrow -p - q + r = -4 \Rightarrow p + q - r = 4 \end{aligned}$$

Step 1 (I.2, I.3):

$$\begin{aligned} & q = p + r - 20 \\ & p + q + r = 16 \\ & p + (p + r - 20) + r = 16 \\ & 2p + 2r = 36 \\ & p + r = 18 \end{aligned}$$

Step 2 (I.5, I.6):

$$\begin{aligned} & p + q + r = 16 \\ & p - q + r = 20 \\ & \underline{-2q = -4} \\ & q = -2 \end{aligned}$$

Step 3 (I.5, I.6):

$$\begin{aligned} & p - q + r = 20 \\ & p + q - r = 4 \\ & \underline{-2q + 2r = 16} \\ & -2(-2) + 2r = 16 \\ & 4 + 2r = 16 \\ & 2r = 16 - 4 \\ & 2r = 12 \\ & r = 6 \end{aligned}$$

Step 4 (I.5, I.6):

$$\begin{aligned} & p + q + r = 16 \\ & p + (-2) + 6 = 16 \\ & p - 2 + 6 = 16 \\ & p + 4 = 16 \\ & p = 12 \end{aligned}$$

Final Solution (I.9):

$$(12, -2, 6)$$

Additional work on the right side of the page shows a system of linear equations in two variables (SLD) being solved:

$$\begin{aligned} 2) \quad & x + y + z = 9 \\ & x = \frac{1}{10}(10y + z) \Rightarrow 8x - 10y - z = 0 \\ & z = \frac{1}{10}(10x + y) \Rightarrow 8z - 10x - y = 0 \end{aligned}$$

Further steps show the elimination of variables to find $x = 3$ and $y = 8$.

Gambar 4.5 Hasil tes tulis soal nomor 1 subjek dengan kemampuan matematika rendah

Berdasarkan jawaban tertulis di atas dapat diuraikan data sebagai berikut:

1) Tahap Memahami Masalah (*Understanding the Problem*)

SR memahami masalah dengan cara membaca soal secara berulang-ulang ketika ditanya berkenaan dengan apa yang diketahui dan ditanyakan dalam soal SR terlihat bingung dan ragu. Jika masih belum bisa memahami masalah, SR akan mencoba membaca kembali dan meneliti soal lagi sampai benar-benar bisa dipahami. SR tidak dapat menyebutkan apa saja yang diketahui dan apa yang ditanyakan dari soal secara lisan [I.1 tidak terpenuhi] namun mampu menuliskannya pada lembar jawaban yang ada [I.2].

Proses penalaran SR pada tahap memahami masalah SR tidak dapat menjabarkan apa saja yang diketahui dan ditanyakan secara lisan akan tetapi [I.3 tidak terpenuhi] SR mampu menuliskan apa yang diketahui dan ditanyakan dalam soal [I.2]. Ketika SR sudah menemukan sebuah persamaan-persamaan dari soal yang diketahui terlihat SR belum mampu menggunakan penalarannya dengan baik dimana persamaan-persamaan yang ada langsung SR kerjakan tanpa merubahnya kepersamaan yang lebih mudah untuk diselesaikan. SR langsung mengerjakan persamaan yang diketahui tanpa merubahnya kepersamaan bentuk lain yang seharusnya bisa lebih sederhana dan lebih mudah untuk diselesaikan.

Dari uraian di atas mengindikasikan bahwa SR tidak mampu atau belum mampu menggunakan penalarannya dengan baik sesuai dengan indikator penalaran matematis karena SR tidak dapat menjelaskan permasalahan yang ditemukan dalam soal, tidak dapat menyebutkan yang diketahui dan ditanyakan dalam soal, serta tidak dapat menjabarkan pertanyaan-pertanyaan atau data-data dan memberikan

penjelasan yang dapat mendukung data yang digunakan. Hal ini sesuai dengan hasil wawancara yang mana SR terlihat bingung ketika ditanya mengenai soal tersebut.

P : “Coba kamu ungkapkan permasalahan yang ada dalam soal!”
SR : “Yaitu saya kan setelah melihat soal itu saya bingung caranya itu untuk menggunakan... (berpikir), cara apa untuk mengerjakan soal ini” [I.1, dan I.3 tidak terpenuhi]

2) Tahap Membuat Rencana Penyelesaian (Devising a Plan)

SR dalam menentukan rencana penyelesaian terlihat masih bingung karena masih perlu membaca dan memahami soal secara berulang-ulang namun ketika SR ditanya langkah atau metode apa yang akan kamu gunakan untuk menyelesaikan soal SR menjawab dengan terbata dan sambil berpikir, menggunakan metode campuran [I.4] karena menurutnya metode tersebut merupakan metode yang paling mudah untuk digunakan dalam menyelesaikan permasalahan yang terdapat dalam soal. Hal ini ditunjukkan dari hasil petikan wawancara dengan subjek SR sebagai berikut:

P : “Coba kamu ungkapkan permasalahan yang ada dalam soal!”
SR : “Yaitu saya kan setelah melihat soal itu saya bingung caranya itu untuk menggunakan... (berpikir), cara apa untuk mengerjakan soal ini”
P : “Setelah membaca soal langkah atau metode apa yang kamu gunakan untuk menyelesaikan soal tersebut?”
SR : “Menggunakan metode... (berpikir) campuran” [I.4]
P : “Mengapa memilih metode tersebut?”
SR : “Ya..., agak enak gitu”
P : “Mudah?”
SR : “Ya”

Dari petikan wawancara di atas jelas bahwa subjek SR membuat rencana penyelesaian dalam menyelesaikan permasalahan yang terdapat pada soal dengan menggunakan metode campuran [I.4] walaupun SR terlihat masih bingung dan ragu. Dalam tahapan ini SR belum mampu membuat rencana penyelesaian dengan cukup baik karena SR masih mampu memenuhi indikator penalaran yaitu dapat

memperkirakan jawaban dan hasil solusi namun SR tidak dapat menggunakan pola atau cara dan hubungan untuk menganalisis situasi yang dihadapi.

3) Tahap Melaksanakan Rencana Penyelesaian (*Carrying out the Plan*)

Dari hasil tes yang dikerjakan SR di atas terlihat bahwa SR mampu melaksanakan rencana penyelesaian yang SR rencanakan untuk menyelesaikan permasalahan yang ada pada soal, dimana dalam penyelesaiannya SR menggunakan metode campuran karena metode tersebut menurutnya merupakan metode yang paling mudah untuk SR terapkan. Dalam penerapannya SR memulai dari apa yang diketahui dan ditanyakan dalam soal, dimulai dari menuliskan persamaan-persamaan yang ada, kemudian mengeliminasi dari masing-masing variabel yang ada dan langkah selanjutnya mensubstitusikan nilai variabel yang sudah diketahui atau ditemukan ke persamaan awal [I.6]. Hal ini sejalan dengan hasil wawancara dengan subjek SR sebagai berikut:

- P : “Tadikan menggunakan metode campuran, coba sebutkan langkah-langkah dalam pengerjaannya!”*
SR : “ ... (terdiam)”
P : “Langkah pertama gimana?”
SR : “Untuk langkah pertama tadi, a... mengeliminasi persamaan satu sama dua jadi persamaan empat,...(berpikir)” [I.6]
P : “Ya, terus?”
SR : “Terus..., terus..., (berpikir cukup lama) persamaan satu sama persamaan tiga itu dieliminasi menjadi persamaan lima”
P : “Ya, terus, selanjutnya?”
SR : “Selanjutnya, terus dari persamaan itu kita..., (berpikir agak lama sambil lihat ke atas) kita substitusikan, nah terus itu dari setiap variabel nanti akan jawabannya apa itu kelihatan, ketemu” [I.6]

Walaupun SR terlihat sudah mampu melaksanakan rencana penyelesaian dengan cukup baik namun ketika diminta untuk menjelaskan kembali langkah-langkah yang SR terapkan SR masih bingung dan terbata-bata dalam menjawab setiap pertanyaan yang dilontarkan hal ini sesuai dengan hasil wawancara di atas.

4) Tahap Memeriksa Kembali (Looking Back)

SR tidak mampu mengambil jawaban akhir dari pemecahan masalah yang dilakukan, SR tidak mencoba memeriksa kembali pemecahan masalah yang telah dikerjakan dengan cara mengerjakan ulang jawaban yang telah dikerjakan sehingga SR meyakini bahwa jawaban yang ditemukan adalah jawaban yang benar. Ketika ditanya “apakah langkah-langkah yang dikerjakan sudah benar?” dengan wajah bingung SR menjawab “InsyaAllah sudah”, “yakin?” dengan nada ketawa SR menjawab “Yakin, hehe”. Dalam pengambilan sebuah kesimpulan dari soal yang telah dikerjakan SR tidak dapat mengambil kesimpulan dengan baik, karena jawaban yang SR berikan jauh dari apa yang seharusnya [I.9 tidak terpenuhi]. Adapun petikan hasil wawancara subjek SR dalam mengambil kesimpulan akhir sebagai berikut:

P : “Dapatkah kamu menarik kesimpulan dari soal tersebut?”

SR : “Jadi kesimpulannya, dari soal tersebut..., (berpikir cukup lama)”

P : “Kesimpulannya bahwa...?”

SR : “Kesimpulannya dari soal tersebut, kan ini kita menggunakan metode campuran, sebenarnya ada banyak metode..., sebenarnya dengan metode lain kita juga bisa, kan tergantung kita sendiri cara mengerjakannya” [I.9, tidak terpenuhi]

Dapat disimpulkan bahwa pada tahap memeriksa kembali atau menafsirkan hasil SR belum mampu menggunakan penalarannya dengan baik hal ini karena SR tidak memenuhi indikator siswa yang memiliki kemampuan penalaran yaitu dapat menarik kesimpulan dari pernyataan dan dapat memeriksa kesahihan atau kebenaran dari suatu argumen.

b. Soal nomor 2

Berikut ini akan disajikan deskripsi data kemampuan penalaran matematis siswa dalam pemecahan masalah matematika materi sistem persamaan linear tiga variabel subjek dengan kemampuan matematika rendah dalam menyelesaikan soal nomor 2. Data yang disajikan berupa hasil tes dan wawancara. Berikut paparan data subjek dengan kemampuan matematika rendah dalam menyelesaikan soal nomor 2:

Handwritten mathematical solution for a system of three linear equations in three variables (SPLTV). The solution is presented in a series of steps, each enclosed in a box and labeled with indicators of mathematical ability (I.2, I.3, I.5, I.6, I.9). The steps show the student's attempt to solve for x , y , and z , including elimination and substitution methods.

Step 1 (I.2, I.3):

$$2) \begin{cases} x + y + z = 9 \\ x = \frac{1}{8}(10y + z) \Rightarrow 8x - 10y - z = 0 \\ z = \frac{1}{8}(10x + y) \Rightarrow 8z - 10x - y = 0 \end{cases}$$

Step 2 (I.5, I.6):

$$\Rightarrow \begin{cases} x + y + z = 9 \\ 8x - 10y - z = 0 \\ 9x - 9y = 9 \\ x - y = 1 \end{cases}$$

Step 3 (I.5, I.6):

$$\Rightarrow \begin{cases} x + y + z = 9 & \times 8 \\ 10x + y - 8z = 0 & \times 1 \end{cases} \begin{array}{l} 8x + 8y + 8z = 72 \\ 10x + y - 8z = 0 \\ \hline 18x + 9y = 72 \\ 2x + y = 8 \end{array}$$

Step 4 (I.5, I.6):

$$\Rightarrow \begin{cases} x - y = 1 \\ 2x + y = 8 \\ 3x = 9 \\ x = 3 \end{cases}$$

Step 5 (I.5, I.6):

$$\Rightarrow \begin{cases} 2x + y = 8 \\ 2(3) + y = 8 \\ 6 + y = 8 \\ y = 2 \end{cases}$$

Step 6 (I.5, I.6):

$$\begin{cases} x + y + z = 9 \\ 3 + 2 + z = 9 \\ z = 9 - 5 \\ z = 4 \end{cases}$$

Step 7 (I.9):

$$\Rightarrow xyz = 3 \cdot 2 \cdot 4$$

Gambar 4.6 Hasil tes tulis soal nomor 2 subjek dengan kemampuan matematika rendah

Berdasarkan jawaban hasil tes tulis di atas dapat diuraikan data sebagai berikut:

1) Tahap Memahami Masalah (Understanding the Problem)

Sama halnya dengan ketika SR mengerjakan soal nomor 1, untuk memahami soal nomor 2 SR membaca soal secara berulang-ulang sampai SR benar-benar memahami apa yang dimaksud atau apa yang diketahui dan ditanyakan dalam soal. SR terus membaca soal secara berulang-ulang sampai SR yakin dan paham permasalahan yang terdapat dalam soal.

Dari hasil tes di atas terlihat bahwa penalaran SR dalam memahami sebuah permasalahan masih sangat rendah atau kurang. SR masih belum bisa menggunakan penalarannya untuk menguraikan atau menjabarkan permasalahan yang terdapat dalam soal [I.1, I.3 tidak terpenuhi]. Hal ini dapat diketahui dari pembentukan persamaan-persamaan yang dilakukan oleh SR dimana persamaan-persamaan yang SR bentuk tidak sejalan dan tidak sesuai dengan apa yang dimaksud atau yang menjadi permasalahan dalam soal. SR membentuk persamaan apa adanya tanpa melalui proses penalaran walaupun SR telah membaca soal secara berulang-ulang. Ketika diminta untuk mengungkapkan apa yang menjadi permasalahan dalam soal SR nampak bingung karena SR tidak bisa memahami soal dengan baik. Berikut kutipan wawancara dengan SR:

P : “Coba kamu ungkapkan permasalahan yang ada dalam soal!”

SR : “Yaitu saya kan setelah melihat soal itu saya bingung caranya itu untuk menggunakan... (berpikir), cara apa untuk mengerjakan soal ini” [I.1, I.2 dan I.3 tidak terpenuhi]

2) Tahap Membuat Rencana Penyelesaian (Devising a Plan)

Untuk khusus nomor 2 dalam membuat rencana penyelesaian SR menggunakan langkah atau metode yang sama yaitu metode campuran karena menurut SR metode campuran lebih mudah dikerjakan dari pada metode-metode lain [I.4]. Dalam menentukan metode yang akan digunakan SR masih ragu dan bingung karena SR belum mampu memahami soal dengan baik karena SR masih harus membaca soal secara berulang-ulang. Pada tahap ini SR hanya terlihat bernalar untuk menyusun rencana yang berupa langkah-langkah pemecahan masalah berdasarkan pengetahuan yang dimiliki sebelumnya atau pada saat SR mengerjakan soal nomor 1 [I.5 tidak terpenuhi].

Terlihat bahwa SR hanya mampu menyelesaikan sebuah permasalahan dengan satu rencana pemecahan saja, SR tidak mempunyai rencana pemecahan lain yang berbeda yang bisa digunakan untuk memecahkan masalah dalam soal. Sehingga dapat dikatakan bahwa pada tahap merencanakan penyelesaian masalah subjek tidak dapat bernalar dengan baik. Namun disini SR masih bisa menuliskan apa yang diketahui dan ditanyakan dalam soal walaupun tidak sesuai dengan apa yang dimaksud dalam soal seperti yang seharusnya, karena SR membuat persamaan-persamaan apa adanya tanpa melibatkan penalarannya. Hal ini tidak sesuai dengan indikator penalaran yang mana seharusnya SR dapat memperkirakan jawaban dan hasil solusi serta dapat menggunakan pola atau cara dan hubungan untuk menganalisis situasi yang dihadapi.

3) Tahap Melaksanakan Rencana Penyelesaian (*Carrying out the Plan*)

Pada tahap ini terlihat bahwa SR mampu menyelesaikan permasalahan dalam soal dengan menggunakan rencana penyelesaian yang SR rencanakan sebelumnya yaitu dengan menggunakan metode campuran. Langkah awal yang SR lakukan yaitu dengan menuliskan apa-apa yang diketahui pada soal ke dalam bentuk persamaan-persamaan sesuai dengan apa yang menurutnya benar. SR mulai mengeliminasi setiap persamaan dengan persamaan lainnya sehingga menghasilkan persamaan-persamaan baru. Persamaan-persamaan baru tersebut kemudian dieliminasi kembali sehingga menghasilkan salah satu variabel dari soal yang diketahui. Langkah selanjutnya SR mensubstitusikan variabel yang sudah diketahui atau yang sudah didapat ke dalam persamaan awal sehingga dapat diketahui bilangan yang dimaksud dalam soal [I.6]. Dari langkah-langkah penyelesaian tersebut memang sudah benar, namun karena dari awal sudah melakukan pemisalan terhadap persamaan-persamaan yang salah maka pada akhirnya SR ragu dan bingung dengan hasil jawabannya sendiri.

Dari hasil tes tersebut terlihat bahwa SR tidak berusaha menggunakan data yang mendukung dalam menyelesaikan masalah yang dihadapi [I.7 tidak terpenuhi]. SR membuat pemisalan dan persamaan-persamaan tanpa menggunakan penalaran sehingga persamaan yang SR buat tidak sesuai dengan apa yang semestinya. Dapat disimpulkan bahwa SR masih belum bisa bernalar dengan baik karena tidak memenuhi indikator penalaran yaitu dapat menyusun dan menguji perkiraan jawaban yang telah ditentukan dan dapat menggunakan data yang mendukung untuk mencari solusi permasalahan.

4) Tahap Memeriksa Kembali (*Looking Back*)

SR tidak mampu mengambil jawaban akhir dari pemecahan masalah yang dilakukan, SR tidak mencoba memeriksa kembali pemecahan masalah yang telah dikerjakan dengan cara mengerjakan ulang jawaban yang telah dikerjakan sehingga SR meyakini bahwa jawaban yang ditemukan adalah jawaban yang benar. Ketika ditanya “apakah langkah-langkah yang dikerjakan sudah benar?” dengan wajah bingung SR menjawab “InsyaAllah sudah”, “yakin?” dengan nada ketawa SR menjawab “Yakin, hehe”. Dalam pengambilan sebuah kesimpulan dari soal yang telah dikerjakan SR tidak dapat mengambil kesimpulan dengan baik, karena jawaban yang SR berikan jauh dari apa yang seharusnya. Adapun petikan hasil wawancara subjek SR dalam mengambil kesimpulan akhir sebagai berikut:

P : “Dapatkah kamu menarik kesimpulan dari soal tersebut?”

SR : “Jadi kesimpulannya, dari soal tersebut..., (berpikir cukup lama)”

P : “Kesimpulannya bahwa...?”

SR : “Kesimpulannya dari soal tersebut, kan ini kita menggunakan metode campuran, sebenarnya ada banyak metode..., sebenarnya dengan metode lain kita juga bisa, kan tergantung kita sendiri cara mengerjakannya” [I.9, tidak terpenuhi]

Dapat disimpulkan bahwa pada tahap menafsirkan hasil SR belum mampu menggunakan penalarannya dengan baik karena SR tidak memenuhi indikator siswa yang memiliki kemampuan penalaran yaitu dapat menarik kesimpulan dari pernyataan dan dapat memeriksa kesahihan atau kebenaran dari suatu argumen dengan cara mencoba mengerjakan ulang soal yang telah dikerjakan.

B. Temuan Penelitian

Tabel 4. 2 Temuan Peneliti berkenaan dengan Indikator kemampuan penalaran matematis

Tahapan Pemecahan Masalah	Indikator Penalaran Matematis	Kode	Kemampuan Matematika		
			Tinggi	Sedang	Rendah
Memahami Masalah	1. Siswa dapat menjelaskan permasalahan yang ditemukan dalam soal setelah membaca soal.	I.1	√	√	-
	2. Siswa dapat menyebutkan/menuliskan yang diketahui dan ditanyakan dalam soal.	I.2	√	√	√
	3. Siswa dapat menjabarkan pernyataan-pernyataan atau data-data dan memberikan penjelasan/alasan yang dapat mendukung data yang dijabarkan.	I.3	√	√	-
Membuat Rencana	3. Siswa dapat memperkirakan jawaban dan proses solusi.	I.4	√	√	√
	4. Siswa dapat menggunakan pola/cara dan hubungan untuk menganalisis situasi yang dihadapi.	I.5	√	√	-
Melaksanakan Rencana	3. Siswa dapat menyusun dan menguji perkiraan jawaban yang telah ditentukan.	I.6	√	√	-
	4. Siswa dapat menggunakan data yang mendukung dan mengoprasikannya untuk mencari solusi permasalahan.	I.7	√	-	-
Memeriksa Kembali	2. Mengecek kembali hasil jawaban yang telah didapatkan dari penyelesaian yang telah dilakukan.	I.8	√	-	-
	3. Dapat menarik kesimpulan yang valid.	I.9	√	√	-

Adapun temuan peneliti berdasarkan tabel di atas dan berdasarkan analisis pada bab sebelumnya maka dapat diuraikan sebagai berikut:

1. Proses Penalaran Matematis Siswa dalam Pemecahan Masalah pada Subjek dengan Kemampuan Matematika Tinggi

Berdasarkan paparan data di atas, maka diperoleh beberapa temuan peneliti terkait proses penalaran matematis siswa subjek dengan kemampuan matematika tinggi dalam memecahkan masalah matematika. Berdasarkan paparan data di atas maka diketahui bahwa subjek dengan kemampuan matematika tinggi mampu memenuhi indikator memahami masalah (*Understanding the Problem*) dimana subjek mampu menjelaskan bagaimana bisa menetapkan hal-hal sebagai yang diketahui dan ditanyakan dalam soal kemudian mengubahnya ke dalam model matematika dan menuliskannya dalam persamaan-persamaan.

Pada tahapan selanjutnya subjek mampu memenuhi indikator merencanakan pemecahan masalah (*Devising a Plan*) subjek dapat membuat rencana penyelesaian dan menjelaskan rencana yang dibuat dengan baik. Selain itu pada tahap melaksanakan pemecahan masalah (*Carrying Out the Plan*) subjek mampu mengoperasikan setiap langkah dengan baik dan benar serta dapat menyusun bukti pemecahan yang dilakukan. Pada tahapan akhir subjek dengan kemampuan matematika tinggi juga mampu memeriksa kembali (*Looking Back*) yang mana subjek dapat menarik kesimpulan akhir dari pengerjaan yang dilakukan dan dapat memeriksa kesahihan suatu argument yang terbukti dari kesimpulan akhir tersebut.

Dilihat dari segi penalarannya subjek dengan kemampuan matematika tinggi dalam mengerjakan soal nomor 1 dan 2 menggunakan penalaran deduktif karena dapat diketahui bahwa mereka mengerjakan soal dengan langkah pertama yaitu dengan memisalkan bilangan yang dipilih ke dalam model matematika lalu mengubahnya kedalam persamaan-persamaan. Setelah itu mengoperasikan persamaan-persamaan tersebut sesuai dengan langkah-langkah yang telah direncanakan, langkah terakhir mengambil kesimpulan akhir dari soal yang telah dikerjakan. Dari analisis penalaran matematis maka subjek dengan kemampuan matematika tinggi mempunyai penalaran deduktif dalam menyelesaikan masalah dan subjek sudah mampu memenuhi semua indikator pada tahapan pemecahan masalah.

2. Proses Penalaran Matematis Siswa dalam Pemecahan Masalah pada Subjek dengan Kemampuan Matematika Sedang

Berdasarkan paparan data di atas, maka diperoleh beberapa temuan peneliti terkait proses penalaran matematis siswa subjek dengan kemampuan matematika sedang dalam memecahkan masalah matematika. Berdasarkan paparan data tersebut maka dapat diketahui bahwa subjek dengan kemampuan matematika sedang mampu memenuhi indikator memahami masalah (*Understanding the Problem*) dimana subjek mampu menjelaskan bagaimana bisa menetapkan hal-hal sebagai yang diketahui dan ditanyakan dalam soal, subjek juga mampu memenuhi indikator merencanakan pemecahan masalah (*Devising a Plan*) yang mana subjek dapat menjelaskan rencana yang dibuat walaupun sempat salah dalam penyebutan.

Subjek dengan kemampuan matematika sedang mampu melaksanakan pemecahan masalah (*Carrying Out the Plan*) yang telah direncanakan yaitu mampu mengoperasikan dengan benar dan dapat menyusun bukti pemecahan yang dilakukan. Tetapi pada tahap memeriksa kembali (*Looking Back*) subjek dengan kemampuan matematika sedang untuk soal nomor 2 subjek masih kurang mampu menarik kesimpulan akhir dari soal yang dikerjakan.

Dilihat dari segi penalarannya subjek dengan kemampuan matematika sedang dalam mengerjakan soal nomor 1 dan 2 menggunakan penalaran deduktif karena dapat diketahui bahwa mereka mengerjakan soal dengan langkah pertama yaitu dengan memisalkan bilangan yang dipilih kemudian menuliskannya kedalam bentuk persamaan-persamaan. Setelah itu subjek mengoperasikan persamaan-persamaan yang telah dibentuk dengan langkah-langkah sesuai dengan metode yang digunakan. Akan tetapi subjek dengan kemampuan matematika sedang mereka belum bisa menarik kesimpulan dengan baik dan benar terutama pada soal nomor 2. Dari analisis penalaran matematis maka subjek dengan kemampuan matematika sedang mempunyai penalaran deduktif dalam menyelesaikan masalah. Adapun dalam tahapan pemecahan masalah subjek dengan kemampuan matematika sedang untuk kasus tertentu masih belum memenuhi indikator menafsirkan hasil dalam pemecahan masalah.

3. Proses Penalaran Matematis Siswa dalam Pemecahan Masalah pada Subjek dengan Kemampuan Matematika Rendah

Berdasarkan paparan data di atas, maka peneliti memperoleh beberapa temuan terkait proses penalaran matematis siswa subjek dengan kemampuan matematika rendah dalam memecahkan masalah matematika. Dari paparan atau uraian data di atas dapat diketahui bahwa subjek dengan kemampuan matematika rendah tidak mampu menjelaskan apa yang diketahui dan ditanyakan dalam soal akan tetapi subjek masih bisa atau mampu menuliskan hal-hal yang diketahui dan ditanyakan dalam soal. Dalam hal ini subjek belum mampu memenuhi indikator memahami masalah (*Understanding the Problem*) dimana subjek tidak mampu menjelaskan bagaimana bisa menetapkan hal-hal sebagai yang diketahui dan ditanyakan dalam soal hanya mampu menuliskannya ke dalam bentuk persamaan-persamaan.

Pada tahapan kedua yaitu merencanakan pemecahan masalah (*Devising a Plan*) subjek belum bisa menjelaskan rencana yang dibuat dengan baik walaupun subjek sudah tahu metode yang akan digunakan untuk menyelesaikan soal, ketika dilakukan wawancara subjek terlihat bingung dan menjawab dengan ragu dan terbata-bata. Selanjutnya pada tahap melaksanakan pemecahan masalah (*Carrying Out the Plan*) subjek masih bisa atau mampu mengoperasikan dengan baik, subjek mampu menjelaskan langkah-langkah yang dikerjakan namun pada tahap memeriksa kembali (*Looking Back*) subjek dengan kemampuan matematika rendah tidak memenuhi indikator tersebut dimana subjek belum mampu menarik kesimpulan akhir dari permasalahan yang diselesaikan.

Dilihat dari segi penalarannya subjek dengan kemampuan matematika rendah dalam mengerjakan soal nomor 1 dan 2 bisa dikatakan subjek menggunakan penalaran pra deduktif karena hal ini dapat diketahui dimana subjek mengerjakan permasalahan yang terdapat dalam soal dengan langkah pertama yaitu memisalkan bilangan yang dipilih lalu menuliskannya kedalam persamaan-persamaan, tetapi subjek belum bisa mengoperasikan bilangan dengan langkah-langkah yang menurutnya benar. Selain itu subjek tidak bisa mengambil kesimpulan akhir dari permasalahan yang terdapat dalam soal dengan tepat.

Dari analisis penalaran matematis maka subjek dengan kemampuan matematika rendah mempunyai penalaran pra deduktif dalam menyelesaikan masalah. Pada tahapan pemecahan masalah subjek sudah memenuhi indikator memahami masalah (*Understanding the Problem*) akan tetapi subjek dengan kemampuan matematika rendah kurang mampu dalam merencanakan penyelesaian, melaksanakan rencana penyelesaian dan menarik kesimpulan akhir.