

## **BAB IV**

### **HASIL PENELITIAN**

#### **A. Deskripsi Data**

##### **1. Studi Pendahuluan**

Penelitian dengan judul “Profil Kemampuan Penalaran Siswa dalam Menyelesaikan Masalah Matematika Ditinjau dari Segi Kemampuan Matematika Pokok Bahasan Garis dan Sudut Kelas VII-F MTsN 4 Tulungagung” adalah sebuah penelitian untuk mendeskripsikan bagaimana penalaran matematika siswa dalam menyelesaikan masalah garis dan sudut yang ditinjau dari kemampuan matematika tinggi, sedang, dan rendah siswa. Instrument pada penelitian ini menggunakan observasi, wawancara, dokumentasi, dan tes. Instrument tes terdiri dari tiga pertanyaan mengenai materi garis dan sudut yang diajarkan pada kelas VII semester genap. Sebelum tes ini diberikan kepada siswa, ada hal yang harus dilakukan yaitu uji validitas. Pengujian validitas ini dilakukan oleh tiga orang yang terdiri dari dua dosen matematika IAIN Tulungagung dan satu guru mata pelajaran matematika MTs Negeri 4 Tulungagung. Ketiga penguji menyatakan jika tes tersebut dapat dilanjutkan tanpa perbaikan yang artinya tes sudah layak untuk digunakan.

Penelitian ini dilakukan di MTsN 4 Tulungagung atau yang sebelumnya dikenal dengan MTsN 4 Bandung yang terletak di desa suruhan lor, kecamatan Bandung kabupaten Tulungagung. Subyek penelitian dari penelitian ini adalah siswa kelas VII-F MTsN 4 Tulungagung yang hanya diambil 6 orang

siswa. Penelitian ini dilakukan secara bertahap, yang pertama yaitu pengajuan surat izin untuk melakukan penelitian di MTsN 4 Tulungagung pada tanggal 26 Februari 2018. Surat tersebut diserahkan kepada WAKA kurikulum. Ada beberapa pertanyaan yang diajukan waka kurikulum mengenai penelitian yang akan dilakukan. Waka kurikulum menyetujui adanya penelitian terhadap siswa kelas VII-F dengan materi garis dan sudut. Selain mendapat ijin dari WAKA Kurikulum, juga mendapat ijin dari Guru bidang studi matematika yang mengampu kelas yang akan dijadikan subyek penelitian.

## **2. Deskripsi Pelaksanaan Penelitian**

Penelitian ini dimulai pada tanggal 19 Maret 2018 yaitu pada hari Senin. Pada hari itu, guru matematika, Bu Winarsih melakukan validasi instrumen yang akan digunakan untuk soal tes subyek penelitian. Pada waktu melakukan validasi, beliau juga memberikan bimbingan tentang pelaksanaan penelitian. Bu Winarsih memutuskan untuk melakukan penelitian yaitu pada waktu jam mengajar di kelas VII-F agar tidak mengganggu mata pelajaran yang lain selain matematika dan mempermudah peneliti dalam melakukan penelitian. Pada tanggal 21 Maret 2018 tepatnya hari Rabu peneliti mulai pada jam ke 5-6, yaitu pukul 11.00 WIB sampai berakhir jam ke 6. Penelitian yang dilakukan dengan cara peneliti masuk ke kelas VII-F dan memanggil keenam siswa yang akan dijadikan sebagai subyek penelitian dan meminta mereka untuk duduk di kursi paling depan. Kemudian peneliti membagikan soal tes kepada keenam siswa kelas VII-F tersebut. Sebelum dimulai menjawab soal, peneliti menjelaskan cara

pengisian soal mengenai garis dan sudut. Untuk menjawab soal siswa diberikan waktu sampai jam pembelajaran matematika selesai.

Dari pemeriksaan hasil pekerjaan keenam siswa tersebut akan dilakukan wawancara untuk proses penelitian yang lebih lanjut. Proses wawancara peneliti lakukan pada tanggal 23 Maret 2018 pada waktu jam istirahat agar tidak mengganggu proses pembelajaran. Wawancara dilakukan dengan masing-masing siswa dan diwawancarai satu per satu. Keenam subyek tersebut terdiri dari 2 siswa berkemampuan matematika tinggi, 2 siswa berkemampuan matematika sedang, dan 2 siswa berkemampuan matematika rendah. Pemilihan subyek penelitian dibantu oleh guru bidang studi matematika untuk mempermudah proses penelitian. Pemilihan subyek tersebut diambil dari nilai matematika materi sebelumnya, yaitu nilai materi aritmatika sosial yang didapat dari nilai yang diminta dari guru matematika mereka.

### 3. Penyajian Data

Berikut ini adalah nilai matematika materi aritmatika sosial kelas VII-F MTsN 4 Tulungagung.

**Tabel 4.1 Nilai Matematika Materi Aritmatika Sosial Kelas VII-F MTsN 4 Tulungagung Semester Genap Tahun Ajaran 2017-2018**

No. Absen	Nama Siswa	Nilai
1	AN	88
2	AKM	86
3	AKH	85
4	AGR	82
5	ARA	85
6	BJE	82
7	DA	80

**Lanjutan Tabel 4.1**

No. Absen	Nama Siswa	Nilai
8	DREN	85
9	FAK	85
10	FIM	85
11	F	85
12	IL	82
13	IA	85
14	JZA	80
15	KDM	86
16	KNZ	90
17	LRA	84
18	MAS	78
19	MUB	80
20	MSH	80
21	MKN	82
22	MRHS	82
23	POW	85
24	QLA	85
25	RAN	85
26	RA	85
27	RIA	85
28	RS	85
29	RMS	85
30	VS	82
31	YSS	82
32	DFR	80
33	DAAA	78
34	FES	82
35	RAMW	88
36	ZTPM	92
37	DAPD	78

Berdasarkan Tabel 4.1 analisis nilai matematika materi aritmatika sosial kelas VII-F diperoleh rata-rata nilai matematika mereka 83,6 dengan standart deviasi sebesar 3,2. Berdasarkan kriteria pengelompokkan kemampuan matematika siswa pada bab 2, diperoleh batas dari masing-masing kelompok sebagai berikut :

**Tabel 4.2 Batas Kelompok Tinggi, Sedang, Rendah**

Batas Nilai	Kelompok
Nilai matematika $\geq 87$	Tinggi
$80 < \text{Nilai matematika} < 87$	Sedang
Nilai matematika $\leq 80$	Rendah

Berdasarkan batas kelompok pada tabel diatas, maka diperoleh tabel pengelompokkan siswa kelas VII-F MTsN 4 Tulunggung sebagai berikut :

**Tabel 4.3 Pengelompokkan Siswa berdasarkan Nilai Matematika Materi****Aritmatika Sosial**

No.	No. Absen	Nama Siswa	Nilai	Kategori
1	36	ZTPM	92	Tinggi
2	16	KNZ	90	Tinggi
3	1	AN	88	Tinggi
4	35	RAMW	88	Tinggi
5	2	AKM	86	Sedang
6	15	KDM	86	Sedang
7	3	AKH	85	Sedang
8	5	ARA	85	Sedang
9	8	DREN	85	Sedang
10	9	FAK	85	Sedang
11	10	FIM	85	Sedang
12	11	F	85	Sedang
13	13	IA	85	Sedang
14	23	POW	85	Sedang
15	24	QLA	85	Sedang
16	25	RAN	85	Sedang
17	26	RA	85	Sedang
18	27	RIA	85	Sedang
19	28	RS	85	Sedang
20	29	RMS	85	Sedang
21	17	LRA	84	Sedang
22	4	AGR	82	Sedang
23	6	BJE	82	Sedang
24	12	IL	82	Sedang
25	21	MKN	82	Sedang
26	22	MRHS	82	Sedang
27	30	VS	82	Sedang
28	31	YSS	82	Sedang
29	34	FES	82	Sedang
30	7	DA	80	Rendah
31	14	JZA	80	Rendah

**Lanjutan Tabel 4.3**

32	19	MUB	80	Rendah
33	20	MSH	80	Rendah
34	32	DFR	80	Rendah
35	18	MAS	78	Rendah
36	33	DAAA	78	Rendah
37	37	DAPD	78	Rendah

Berdasarkan Tabel 4.3 diatas, dapat dilihat bahwa dari 37 siswa terdapat 4 siswa yang berada pada kelompok tinggi, 25 siswa berada pada kelompok sedang, dan 8 siswa berada pada kelompok rendah.

Berdasarkan dari nilai matematika kelas VII-F MTsN 4 Tulungagung, maka diperoleh subyek penelitian sebagai berikut :

**Tabel 4.4 Daftar Subyek Penelitian**

No.	Nama	Kelompok	Kode Subyek
1	Kanza Nadhifatu Zakiyyah	Tinggi	KNZ
2	Rahma Azyzah May Whayanto	Tinggi	RAMW
3	Kamila Dewi Maharani	Sedang	KDM
4	Yoga Surya Saputra	Sedang	YSS
5	Dwi Annisa	Rendah	DA
6	Mohammad Sholikul Hamam	Rendah	MSH

Ada dua bentuk data yang diperoleh dalam penelitian ini yaitu jawaban tes tertulis dan hasil wawancara. Tes yang dilakukan merupakan tes penalaran berupa pertanyaan yang berbentuk soal cerita dengan jumlah soal sebanyak 3 butir dan memuat 4 indikator, diantaranya : 1) Melakukan manipulasi matematika, 2) Menarik kesimpulan dari pernyataan, 3) Memberikan alasan atau bukti terhadap satu atau beberapa solusi, 4) Memeriksa keshahihan suatu argumen.

Siswa yang menjadi subyek penelitian dipilih melalui tabel kriteria pengelompokan kemampuan matematika. Selanjutnya 6 siswa yang terpilih akan melakukan wawancara untuk memperoleh informasi yang lebih valid mengenai jawaban dari tes yang telah dilakukan sebelumnya. Dari data tersebut, akan menjadi tolak ukur dalam mengetahui kemampuan penalaran siswa dalam materi garis dan sudut.

**a. Kemampuan penalaran siswa dalam materi garis dan sudut kelas VII-F MTsN 4 Tulungagung.**

**1) Penalaran Siswa Berkemampuan Matematika Tinggi**

Adapun siswa yang menjadi subyek dengan kemampuan matematika tinggi adalah sebagai berikut :

a) Subyek KNZ

(1) Masalah Satu

Pada gambar denah sekitar rumah Aulia yang digambarkan dengan rumah Aulia berada di poros kompas. Pada denah tersebut Aulia menemukan hubungan sudut yang terbentuk dari rumah Aulia, kebun buah, rumah paman dan pasar yaitu sudut berpenyiku. Jika besar sudut yang terbentuk dari pasar, rumah Aulia dan rumah paman adalah  $(7x + 4)^\circ$  dan besar sudut yang terbentuk dari rumah paman, rumah Aulia dan kebun buah adalah  $(4x + 9)^\circ$ .

Tentukan :

a. Nilai  $x$

b. Besar sudut yang terbentuk dari sudut yang berpenyiku tersebut

1.  $(7x+1) + (4x+9) = 90$   
 $11x + 10 = 90$   
 $11x = 90 - 10$   
 $11x = 80$   
 $x = \frac{80}{11} = 7$

b.  $7x+1 = 53$   
 $4x+9 = 37$   
 $90$

**Gambar 4.1 Jawaban Masalah Satu Subyek KNZ**

Berdasarkan Gambar 4.1 terlihat bahwa subyek KNZ mampu menggambarkan ilustrasi yang telah digambarkan di soal. Meskipun gambar yang dibuat kurang lengkap, kurang ada keterangan letak tempat rumah Aulia, pasar, rumah paman, dan kebun buah. Subyek KNZ mampu menuliskan model matematika dari permasalahan diatas dengan benar karena bisa menyamadengankan sudut berpenyiku yaitu 90 derajat. Sehingga subyek KNZ menentukan nilai x dengan benar. Dalam menyelesaikan nomer 1 poin b terlihat bahwa subyek KNZ mampu mensubstitusikan nilai yang diperoleh di poin a ke sudut  $(7x + 4)$  dan  $(4x + 9)$ . Sehingga diperoleh besar sudut berturut-turut  $53^\circ$  dan  $37^\circ$ . Tetapi dari jawaban gambar 4.1 diatas subyek KNZ belum mampu menyimpulkan jawabannya yang diperolehnya.

Untuk menemukan informasi yang lebih akurat mengenai jawaban yang telah dipaparkan, peneliti melakukan wawancara terhadap subyek KNZ dengan hasil sebagai berikut:

*P : langsung saja ya . . . coba kamu baca soal nomer 1*

*S : iya kak (membaca masalah no. 1)*

*P : dari masalah yang kamu baca apa yang kamu pahami ?*



- S : hmm . . . gini kak dari soal tersebut saya gambarkan seperti ini (sambil menunjuk pada jawabannya). Kemudian saya mencari nilai  $x$  nya dengan menjumlahkan  $(7x + 4)$  dengan  $(4x + 9)$  sama dengan 90 (kemudian membaca proses pengerjaannya sampai ketemu nilai  $x$ )*
- P : mengapa kedua sudut tersebut kamu sama dengankan dengan 90 ?*
- S : karena ini kak . . . kan sudutnya berpenyiku, makanya sama dengan 90*
- P : oke ... nilai  $x$  kan sudah ditemukan, kemudian bagaimana cara mencari besar sudut yang terbentuk dari sudut yang berpenyiku tersebut ?*
- S : itu kak nilai  $x$  nya dimasukkan jadi  $7x + 4$  sama dengan 7 dikali 7 ditambah 4 sama dengan 53. Dan 4 dikali 7 ditambah 9 sama dengan 37*
- P : jadi hasil yang kamu peroleh, apa yang dapat kamu simpulkan ?*
- S : bagaimana kak maksudnya ?*
- P : maksudnya kesimpulan dari jawabanmu itu apa ? 53 itu hasil apa dan 37 itu hasil apa ? 53 itu sudut yang terbentuk dari apa ? dan 37 itu sudut yang terbentuk dari apa ?*
- S : hmm apa ya kak . . . ini paling kak. 53 i sudut yang terbentuk dari pasar, rumah aulia dan rumah paman. Kalo 37 itu sudut yang terbentuk dari rumah paman, rumah Aulia, dan kebun buah*

Hasil wawancara dengan subyek KNZ menunjukkan bahwa subyek sudah mampu menyelesaikan masalah tersebut dengan baik.. Namun, subyek masih belum mengatakan apa yang diketahui pada soal sehingga dalam menyimpulkan pernyataan subyek KNZ masih bingung dengan jawaban yang diperolehnya. Meskipun demikian, subyek ini sudah mampu mengaitkan dari yang diperolehnya di poin a dengan pertanyaan di poin b.

Berikut identifikasi jawaban dari subyek KNZ berdasarkan indikator kemampuan penalaran untuk masalah satu:

a) Melakukan Manipulasi Matematika

Berdasarkan hasil jawaban siswa diatas pada Gambar 4.1, subyek menggambarkan apa yang telah diilustrasikan di soal, meskipun belum jelas gambar sudut itu terbentuk dari mana. Subyek KNZ juga sudah menuliskan model matematikanya yaitu  $(7x + 4) + (4x + 9) = 90$ . ketika ditanyakan pada

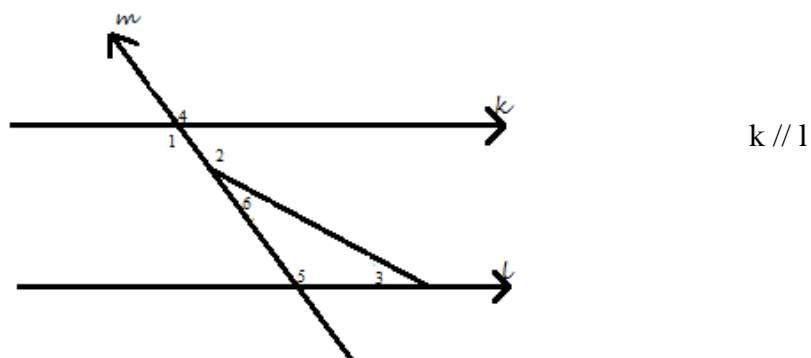
waktu wawancara, mengapa menyamadengankan 90 subyek KNZ bisa menjelaskan alasannya yaitu karena sudut tersebut saling berpenyiku. Oleh karena itu, subyek KNZ dengan mudah menentukan nilai  $x$ .

b) Menarik Kesimpulan dari Pernyataan

Berdasarkan hasil jawaban siswa pada Gambar 4.1, subyek KNZ mampu mengaitkan nilai  $x$  yang diperolehnya di poin a untuk menentukan besar sudut yang saling berpenyiku. Tetapi, dalam memberikan kesimpulan hasil akhir, siswa masih memerlukan bimbingan dari peneliti yaitu peneliti memberikan pertanyaan seperti sudut  $53^\circ$  itu terbentuk dari apa ? untuk membantu siswa menarik kesimpulan.

(2) Masalah Dua

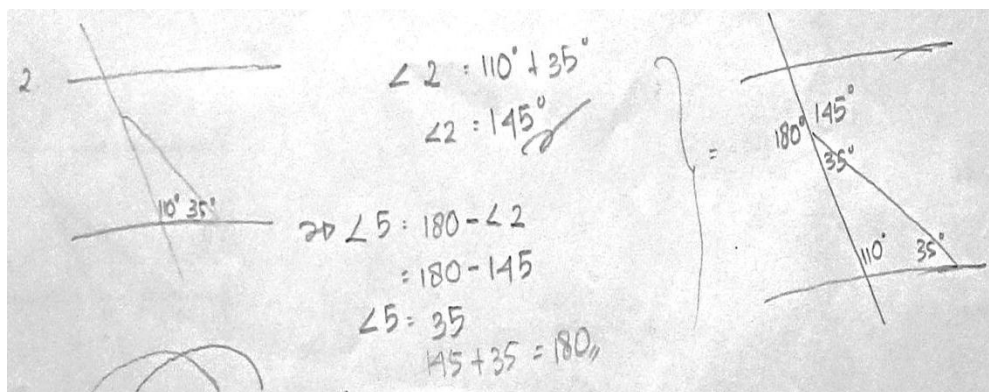
Perhatikan gambar dibawah ini



**Gambar 4.2 Soal Garis dan Sudut Masalah Dua**

Diketahui besar  $\angle 5 = 110^\circ$  dan  $\angle 3 = 35^\circ$ ,  $\angle 2$  dan  $\angle 6$  saling berpelurus

Buktikan bahwa besar  $\angle 2$  dan  $(\angle 5 + \angle 3)$  sama !



**Gambar 4.3 Jawaban Masalah Dua Subyek KNZ**

Berdasarkan Gambar 4.3 jawaban Subyek KNZ, subyek ini menuliskan bahwa  $\angle 2$  diperoleh dari  $110^\circ + 35^\circ = 145^\circ$ , tanpa memberikan alasan darimana besar sudut  $110$  dan  $35$  tersebut. Subyek KNZ justru mencari besar sudut  $5$  yang telah diketahui. Dan pembuktian yang dilakukan oleh subyek KNZ belum jelas karena langkah tiap langkah tidak dikerjakan secara sistematis dan tidak alasan yang jelas mengapa subyek menggunakan rumus tersebut.

Untuk menemukan informasi yang lebih akurat mengenai jawaban yang telah dipaparkan, peneliti melakukan wawancara terhadap subyek KNZ dengan hasil sebagai berikut:

*P : lanjut ke masalah nomer 2 ya,, kamu baca dulu ya !*

*S : (membaca masalah nomer 2)*

*P : bagaimana cara menyelesaikan masalah tersebut ?*

*S : sudut 2 diperoleh dari ini kak 110 ditambah 35. Jadi sudut 2 i sama dengan sudut 5 ditambah sudut 3*

*P : yang ditanyakan dari masalah tersebut apa ?*

*S : ini kak buktikan bahwa besar sudut 2 dan sudut 5 ditambah sudut 3 sama*

*P : nah, ini kan disuruh untuk membuktikan, bagaimana cara membuktikannya ? Langkah apa yang pertama kali kamu lakukan ?*

*S : ya ini kan kak dijumlahkan sudut 5 dan sudut 3 nya*

*P : dari mana kamu tahu kalau sudut 2 itu besarnya sama dengan jumlah sudut 5 dan sudut 3 ? dari gambar ini sudut 5, sudut 3 dan sudut 6 membentuk apa ?*

*S : sudut dalam segitiga*

*P : berapa besar sudut dalam segitiga tersebut ?*

- S : 180 kak*
- P : dari besar sudut dalam segitiga tersebut bagaimana cara kamu mencari sudut 6 ? dan apa hubungannya dengan sudut 2*
- S : gimana to kak ? bingung !. kalau sudut 6 dan sudut 2 kan saling berpelurus*
- P : sudut yang berpelurus tersebut sudut yang bagaimana ? dan bagaimana langkah membuktikannya jika sudah diketahui seperti itu ?*
- S : hmm... dari sudut dalam segitiga tersebut mencari sudut 6 dengan menjumlahkan sudut 5 dan sudut 3 kemudian hasilnya dikurangkan dengan 180. Untuk mencari sudut 2, 180 dikurangi sudut 6 hasilnya 145, jadi besar sudut 2 adalah 145*
- P : mengapa harus dikurangkan dengan 180 ?*
- S : ini to kak sudut 2 dan sudut 6 kan saling berpelurus, jadi besarnya kan 180*
- P : lalu apa yang jadi bukti kalau besarnya sama ?*
- S : sudut 5 dan sudut 3 dijumlahkan 145 dan sudut 2 besarnya juga 145, jadi besarnya sama terbukti kak*

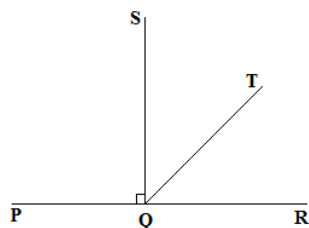
Hasil wawancara diatas, subyek KNZ mengatakan bahwa sudut 2 itu diperoleh dari sudut 5 ditambah sudut 3. Padahal pada soal diminta untuk membuktikan bahwa besar sudut 2 itu sama dengan besar jumlah sudut 5 dan sudut 3. Berarti subyek KNZ belum memahami maksud dari permasalahan nomer 2. Tetapi setelah dibimbing untuk membuktikan subyek KNZ mampu untuk memberikan alasan dari setiap langkah.

Identifikasi jawaban berdasarkan indikator memberikan alasan atau bukti terhadap satu atau beberapa solusi. Berdasarkan jawaban subyek KNZ pada Gambar 4.3, subyek KNZ menuliskan besar  $\angle 2$  itu sama dengan jumlah  $\angle 5$  dan  $\angle 3$ , yang seharusnya akan dibuktikan. Dan subyek KNZ belum mampu membuktikan dengan benar karena langkah awal yang dilakukan sudah salah. Tetapi, berdasarkan hasil wawancara melalui bimbingan peneliti subyek KNZ mampu membuktikan dengan benar. Karena subyek mampu memberikan alasan yang tepat dan logis dari setiap langkah yang dilakukannya. Meskipun, masih

membutuhkan bimbingan dari peneliti. Sehingga karena alasan itu subyek KNZ mampu memenuhi indikator kemampuan penalaran memberikan alasan atau bukti terhadap satu atau beberapa solusi.

### (3) Masalah Tiga

Rina menentukan besar sudut dan sudut-sudut yang saling berpenyiku.



**Gambar 4.4 Soal Garis dan Sudut Masalah Tiga**

Ukuran  $\angle PQS = 90^\circ$ , ukuran  $\angle SQT = (x + 28)^\circ$  dan  $\angle TQR = (6x - 15)^\circ$ , hasil yang diperoleh Rina adalah besar  $\angle SQT = 39^\circ$ ,  $\angle TQR = 51^\circ$  dan sudut-sudut yang saling berpenyiku adalah  $\angle SQT$  dan  $\angle TQR$

Menurut kamu, benarkah hasil perhitungan Rina tersebut ? jelaskan jawabanmu !

3.  $x + 28 + 6x - 15 = 90$   
 $7x + 13 = 90$   
 $7x = 90 - 13$   
 $x = \frac{77}{7} = x = 11$   
 $SQT = 11 + 28 = 39$   
 $TQR = 66 - 15 = 51$   
 Benar

**Gambar 4.5 Jawaban Masalah Tiga Subyek KNZ**

Berdasarkan Gambar 4.5, subyek KNZ dalam membuktikan hasil perhitungan Rina, langkah awal yang dilakukannya adalah dengan menentukan nilai  $x$  terlebih dahulu sebelum menentukan besar  $\angle SQT$  dan  $\angle TQR$ . Kemudian mensubstitusikannya ke masing-masing sudut. Tetapi, subyek KNZ belum menyebutkan alasan menggunakan rumus untuk mencari nilai  $x$ . Subyek KNZ juga belum menyebutkan sudut-sudut mana yang saling berpenyiku.

Untuk menemukan informasi yang lebih akurat mengenai jawaban yang telah dipaparkan, peneliti melakukan wawancara terhadap subyek KNZ dengan hasil sebagai berikut:

- P : sekarang lanjut ke masalah nomer 3 ya, coba kamu baca dulu !*  
*S : iya kak (langsung membaca masalah nomer 3)*  
*P : menurut kamu benarkah hasil perhitungan rina tersebut ? Jelaskan jawabanmu !*  
*S : sudut SQT dan TQR dijumlahkan, jadi  $x + 28$  ditambah  $6x$  dikurangi  $15$  sama dengan  $90$*   
*P : darimana kok kamu bisa menyamadengankan persamaan tersebut dengan  $90$  ?*  
*S : karena ini kak (menunjuk gambar) berpenyiku*  
*P : kok tahu kalau kedua sudut tersebut berpenyiku ? padahal kan pada gambar tidak ada tanda sudut siku-siku, yang ada tanda sudut siku-sikunya kan sebelahnya*  
*S : ini kan sudut berpelurus to kak, kalo yang sebelah besarnya  $90$  berarti sisanya kan  $90$ . Jadi, kedua sudut tersebut kalau dijumlahkan besarnya  $90$ .  $x + 28$  ditambah  $6x$  dikurangi  $15$  sama dengan  $90$  (membaca proses pengerjaannya) jadi  $x$  nilainya adalah  $11$ . Sudut  $SQT$  adalah  $11 + 28 = 39$ , dan sudut  $TQR$  adalah  $6$  kali  $11$  dikurangi  $15 = 51$ . Jadi, benar hasil perhitungan Rina tersebut*  
*P : lalu sudut-sudut yang saling berpenyiku itu apa saja ?*  
*S : jadi, sudut yang saling berpenyiku adalah sudut yang membentuk sudut siku-siku. Kalau disini sudut  $SQT$  dan sudut  $TQR$  kalau dijumlahkan hasilnya kan  $90$ , berarti sudut  $SQT$  dan  $TQR$  adalah sudut-sudut yang saling berpenyiku*

Hasil wawancara diatas, subyek KNZ mampu memberikan alasan yang tepat dan logis mengapa sudut  $(x + 28) + (6x - 15) = 90$ . Subyek KNZ juga

mampu melakukan langkah awal dengan benar. Sehingga, hasil yang diperolehnya dapat membuktikan kebenaran dari hasil perhitungan Rina. Selain itu subyek KNZ juga mampu menyebutkan sudut-sudut yang saling berpenyiku ketika ditanyakan oleh peneliti.

Identifikasi jawaban berdasarkan indikator memeriksa kashahihan suatu argumen. Berdasarkan Gambar 4.5 dan hasil wawancara dengan subyek KNZ, siswa ini mampu menjelaskan dengan tepat dan logis alasan mengapa menyamadengankan jumlah kedua sudut diatas dengan 90. Selain itu, subyek ini juga mampu melakukan langkah awal dengan benar yaitu dengan menentukan nilai  $x$  sebelum menentukan besar sudut SQT dan sudut TQR. Sehingga dari jawaban besar sudut SQT dan sudut TQR, subyek KNZ mampu menyebutkan sudut-sudut yang saling berpenyiku. Oleh karena itu, subyek KNZ mampu memenuhi indikator kemampuan penalaran memeriksa keshahihan suatu argumen dari permasalahan yang diberikan.

b) Subyek RAMW

(1) Masalah Satu

Pada gambar denah sekitar rumah Aulia yang digambarkan dengan rumah Aulia berada di poros kompas. Pada denah tersebut Aulia menemukan hubungan sudut yang terbentuk dari rumah Aulia, kebun buah, rumah paman dan pasar yaitu sudut berpenyiku. Jika besar sudut yang terbentuk dari pasar, rumah Aulia dan rumah paman adalah  $(7x + 4)^\circ$  dan besar sudut yang terbentuk dari rumah paman, rumah Aulia dan kebun buah adalah  $(4x + 9)^\circ$ .  
Tentukan :

- a. Nilai x
- b. Besar sudut yang terbentuk dari sudut yang berpenyiku tersebut

Jawaban

1. (a.)  $(7x + 4) + (4x + 9) = 90$   
 $11x + 13 = 90$   
 $11x = 90 - 13$   
 $11x = 77$   
 $x = \frac{77}{11}$   
 $x = 7$

(b.)  $90^\circ$

**Gambar 4.6 Jawaban Masalah Satu Subyek RAMW**

Berdasarkan Gambar 4.6 terlihat bahwa subyek RAMW belum mampu menggambarkan ilustrasi yang telah digambarkan di soal. Hal ini terbukti bahwa pada jawaban subyek RAMW hanya ada gambar sudut siku-siku saja. Tetapi, Subyek RAMW mampu menuliskan model matematika dari permasalahan diatas dengan benar karena bisa menyamadengankan sudut berpenyiku yaitu 90 derajat. Sehingga subyek RAMW mampu menentukan nilai x dengan benar. Dalam menyelesaikan nomer 1 poin b terlihat bahwa subyek RAMW belum mampu mensubstitusikan nilai yang diperoleh di poin a ke sudut  $(7x + 4)$  dan  $(4x + 9)$ . Karena subyek RAMW belum memahami apa yang ditanyakan pada soal. Sehingga subyek RAMW belum mampu menyimpulkan jawaban dengan benar karena dari ia sudah salah dalam memahami soal, akibatnya berdampak pada jawaban akhir yang salah pula. .



Untuk menemukan informasi yang lebih akurat mengenai jawaban yang telah dipaparkan, peneliti melakukan wawancara terhadap subyek RAMW dengan hasil sebagai berikut:

- P : langsung saja ya . . . coba kamu baca soal nomer satu*  
*S : (langsung membaca soal nomer satu)*  
*P : langkah pertama yang kamu untuk menyelesaikan soal tersebut apa ?*  
*S : ini kak menjumlahkan sudutnya. (lalu membaca langkah pengerjaanya) dan hasilnya nilai x adalah 7*  
*P : lanjut ke poin b ya, berapa besar sudut yang terbentuk dari sudut yang saling berpenyiku tersebut ?*  
*S : 90 kak*  
*P : itu kan jumlah sudut yang saling berpenyiku, kalau sudut-sudut yang membentuk sudut berpenyiku itu besarnya berapa masing-masing ?*  
*S : ooo. . . yang ini to kak. Berarti ini kan  $7x$  ditambah 4 sama dengan 7 dikali 7 ditambah 4 hasilnya 49 ditambah 4 hasilnya 53, terus 4 dikali 7 ditambah 9 berarti 28 ditambah 9 hasilnya 37.*  
*P : lalu apa yang dapat kamu simpulkan dari hasil kamu peroleh tersebut ?*  
*S : saya dapat menyimpulkan bahwa sudut yang terbentuk dari pasar, rumah Aulia, dan rumah paman adalah 53, dan besar sudut yang terbentuk dari rumah paman, rumah Aulia dan kebun buah adalah 37*

Hasil wawancara dengan subyek RAMW menunjukkan bahwa subyek sudah mampu menyelesaikan masalah tersebut dengan benar. Langkah-langkah pengerjaanya pun juga sudah benar. Namun, subyek masih belum mengatakan apa yang diketahui pada soal dan belum mampu menggambarkan ilustrasi yang digambarkan pada soal dengan benar. Meskipun demikian, subyek ini sudah mampu mengaitkan dari yang diperolehnya di poin a dengan pertanyaan di poin b. Tetapi, setelah dijelaskan maksud dari pertanyaan pada poin b.

Berikut identifikasi jawaban dari subyek RAMW berdasarkan indikator kemampuan penalaran untuk masalah satu:

a) Melakukan Manipulasi Matematika

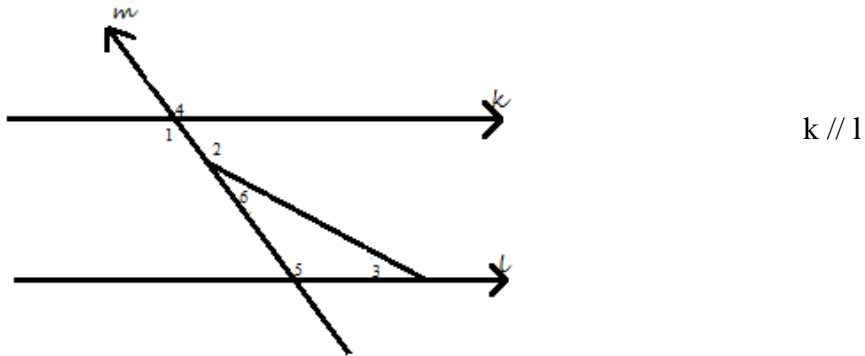
Berdasarkan hasil jawaban siswa diatas pada Gambar 4.6, subyek belum mampu menggambarkan apa yang telah diilustrasikan di soal. Tetapi, subyek RAMW mampu menyelesaikan soal pada poin a. Subyek RAMW juga sudah menuliskan model matematikanya yaitu  $(7x + 4) + (4x + 9) = 90$ . Oleh karena itu, subyek RAMW dengan mudah menentukan nilai  $x$ . Sehingga, subyek RAMW memenuhi indikator kemampuan penalaran melakukan manipulasi matematika.

b) Menarik Kesimpulan dari Pernyataan

Berdasarkan hasil jawaban siswa pada Gambar 4.1, subyek RAMW belum bisa memahami maksud dari soal yang diberikan. Tetapi, ketika wawancara subyek RAMW dijelaskan perlahan-lahan maksud dari soal tersebut, akhirnya ia bisa menentukan menyelesaikannya dengan benar dan mampu mengaitkan nilai  $x$  yang diperolehnya di poin a untuk menentukan besar sudut yang saling berpenyiku. Subyek RAMW juga mampu menyimpulkan hasil akhir yaitu sudut yang terbentuk dari pasar, rumah Aulia, dan rumah paman adalah  $53^\circ$ , dan besar sudut yang terbentuk dari rumah paman, rumah Aulia dan kebun buah adalah  $37^\circ$ . Oleh karena itu, subyek RAMW mampu memenuhi indikator kemampuan penalaran menarik kesimpulan dari pernyataan.

## (2) Masalah Dua

Perhatikan gambar dibawah ini



Diketahui besar  $\angle 5 = 110^\circ$  dan  $\angle 3 = 35^\circ$ ,  $\angle 2$  dan  $\angle 6$  saling berpelurus

Buktikan bahwa besar  $\angle 2$  dan  $(\angle 5 + \angle 3)$  sama !

2.)  $\angle 5 + \angle 3 = 110 + 35$   
 $= 145$   
 $\angle 2$  dan  $\angle 6$  saling berpelurus  
 jadi  $\angle 2 = 145$   
 Sedangkan  $\angle 6 = 35$   
 Sudut pelurus = 180  
 maka  $145 + 35 = 180$

**Gambar 4.7 Jawaban Masalah Dua Subyek RAMW**

Berdasarkan Gambar 4.7 jawaban Subyek RAMW, subyek ini menjumlahkan  $\angle 5$  dan  $\angle 3$  yaitu  $110 + 35 = 145$ . Subyek RAMW juga menuliskan apa yang telah diketahui di soal yaitu  $\angle 2$  dan  $\angle 6$  saling berpelurus. Tetapi, subyek RAMW tidak memberikan alasan darimana ia mendapat besar  $\angle 2$

itu  $145^\circ$ . Subyek RAMW melakukan pembuktian sudut berpelurus pada  $\sphericalangle 2$  dan  $\sphericalangle 6$ . Sedangkan pembuktian besar  $\sphericalangle 2$  dan jumlah  $\sphericalangle 5$  dengan  $\sphericalangle 3$  yang besarnya tidak ada pembuktian yang jelas. Ini juga dikarenakan langkah tiap langkah tidak dikerjakan secara sistematis dan tidak alasan yang jelas mengapa subyek menggunakan rumus tersebut.

Untuk menemukan informasi yang lebih akurat mengenai jawaban yang telah dipaparkan, peneliti melakukan wawancara terhadap subyek RAMW dengan hasil sebagai berikut:

- P : sekarang lanjut ke soal kedua ya, kamu baca dulu soalnya*  
*S : (membaca soalnya dan langsung membaca jawabannya) 110 ditambah 35 sama dengan 145, sudut 2 dan sudut 6 saling berpelurus. Jadi, sudut 2 sama dengan 145*  
*P : darimana sudut 2 besarnya bisa 145 ?*  
*S : dari sudut 5 ditambah sudut 3*  
*P : yang diminta untuk membuktikan kan justru jawabanmu itu. Besarnya sudut 2 sama dengan sudut 5 ditambah sudut 3 dan harus kamu buktikan Bagaimana cara kamu untuk membuktikannya ?*  
*S : bagaimana to kak ?*  
*P : dari apa yang diketahui ini sudut 2 dan sudut 6 kan saling berpelurus. Berapa besar sudut yang saling berpelurus ?*  
*S : 180 derajat besarnya*  
*P : kalau untuk mencari sudut 2 dari apa yang diketahui tersebut bagaimana ?*  
*S : kalau untuk mencarinya berarti 180 dikurangi sudut 6*  
*P : nah kan sudut 6 belum diketahui. Bagaimana cara mencari sudut 6 ?*  
*S : kalau dari gambar sudut 6 itu berada pada sudut segitiga, besarnya 180 jadi  $180 - (110 + 35) = 35$ . Besarnya sudut 6 adalah 35*  
*P : terus cara membuktikannya bagaimana ?*  
*S : sudut 5 ditambah sudut 2 sama dengan 145. Terus sudut 2 dan sudut 6 kan saling berpelurus, kalau sudut 6 nya 35 berarti sudut 2 sama dengan  $180 - 35 = 145$ ,, sama kak berarti terbukti*

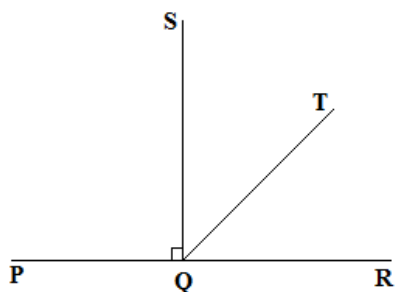
Hasil wawancara diatas, subyek RAMW mengatakan bahwa sudut 2 itu diperoleh dari sudut 5 ditambah sudut 3. Padahal pada soal diminta untuk membuktikan bahwa besar sudut 2 itu sama dengan besar jumlah sudut 5 dan

sudut 3. Berarti subyek RAMW belum memahami maksud dari permasalahan nomer 2. Tetapi setelah dibimbing untuk membuktikan subyek RAMW mampu untuk memberikan alasan dari setiap langkah.

Identifikasi jawaban berdasarkan indikator memberikan alasan atau bukti terhadap satu atau beberapa solusi. Berdasarkan jawaban subyek RAMW pada Gambar 4.7, subyek RAMW menjumlahkan  $\angle 5$  dan  $\angle 3$  sehingga diperoleh jawaban  $145^\circ$ . Kemudian menuliskan  $\angle 2 = 145$  tanpa memberikan cara mendapatkannya. Jadi, pembuktian yang dilakukannya masih belum jelas dan cara yang ia tulisan belum runtut. Tetapi, setelah dilakukan wawancara, subyek RAMW mampu membuktikan besar  $\angle 2$  samadengan jumlah  $\angle 5$  dan  $\angle 3$ , meskipun masih melalui bimbingan dari peneliti. Dan subyek RAMW mampu memberikan alasan yang tepat dan logis dari setiap langkah yang dilakukannya. Sehingga karena alasan itu subyek RAMW mampu memenuhi indikator kemampuan penalaran memberikan alasan atau bukti terhadap satu atau beberapa solusi.

### (3) Masalah Tiga

Rina menentukan besar sudut dan sudut-sudut yang saling berpenyiku.



Ukuran  $\angle PQS = 90^\circ$ , ukuran  $\angle SQT = (x + 28)^\circ$  dan  $\angle TQR = (6x - 15)^\circ$ , hasil yang diperoleh Rina adalah besar  $\angle SQT = 39^\circ$ ,  $\angle TQR = 51^\circ$  dan sudut-sudut yang saling berpenyiku adalah  $\angle SQT$  dan  $\angle TQR$

Menurut kamu, benarkah hasil perhitungan Rina tersebut ? jelaskan jawabanmu !

3.)

$H + 28 + 6H - 15 = 90$   
 $7H + 13 = 90$   
 $7H = 90 - 13$   
 $7H = 77$   
 $H = \frac{77}{7} = 11$   
 $H = 11$   
 Jadi  $SQT = 11 + 28$  dan  $TQR = 66 - 15$   
 $= 39$   $= 51$   
 Jadi jawaban Rina adalah Benar

**Gambar 4.8 jawaban Masalah Tiga Subyek RAMW**

Berdasarkan Gambar 4.8, subyek RAMW dalam membuktikan hasil perhitungan Rina, langkah awal yang dilakukannya adalah dengan menentukan nilai  $x$  terlebih dahulu sebelum menentukan besar  $\angle SQT$  dan  $\angle TQR$ . Untuk membantunya lebih mudah dalam mengerjakan, ia menggambar dan meletakkan sudut-sudut yang diketahui ke dalam gambar. Setelah nilai  $x$  nya ditemukan, subyek RAMW mensubstitusikannya ke masing-masing sudut. Tetapi, subyek RAMW belum menyebutkan alasan menggunakan rumus untuk mencari nilai  $x$ . Subyek RAMW juga belum menyebutkan sudut-sudut mana yang saling berpenyiku.

Untuk menemukan informasi yang lebih akurat mengenai jawaban yang telah dipaparkan, peneliti melakukan wawancara terhadap subyek RAMW dengan hasil sebagai berikut:

- P : sekarang kita lanjut ke masalah nomer 3 ya*  
*S : (membaca soalnya dan membaca apa yang diketahui)*  
*P : apa langkah pertama yang kamu lakukan untuk membuktikan bahwa hasil perhitungan Rina itu benar ?*  
*S : pertama mencari nilai x nya,  $x + 28$  ditambah  $6x - 15$  sama dengan 90*  
*P : darimana kamu memperoleh 90 ?*  
*S : karena sudut berpenyiku 90 derajat, (membaca proses mencari x) jadi nilai x sama dengan 11, sudut  $SQT = x + 28 = 11 + 28 = 39$ , sudut  $TQR = 6x - 15 = 66 - 15 = 51$ . Jadi, jawaban rina adalah benar*  
*P : lalu bagaimana dengan jawaban Rina yang ini, sudut-sudut yang saling berpenyiku adalah sudut  $SQT$  dan  $TQR$  ?*  
*S : benar juga kak*  
*P : mengapa kamu bisa mengatakan kalau jawaban itu benar ?*  
*S : sudut  $SQT$  dan sudut  $TQR$  kan kalau dijumlahkan hasilnya 90. Jadi, kalau kedua sudut ini saling berpenyiku*

Hasil wawancara diatas, subyek RAMW mampu memberikan alasan yang tepat dan logis mengapa sudut  $(x + 28) + (6x - 15) = 90$  yaitu karena kedua sudut tersebut saling berpenyiku. Subyek RAMW juga mampu melakukan langkah awal dengan benar. Sehingga, hasil yang diperolehnya dapat membuktikan kebenaran dari hasil perhitungan Rina. Selain itu subyek RAMW juga mampu menyebutkan sudut-sudut yang saling berpenyiku ketika ditanyakan oleh peneliti.

Identifikasi jawaban berdasarkan indikator memeriksa kashahihan suatu argumen. Berdasarkan Gambar 4.8 dan hasil wawancara dengan subyek RAMW, siswa ini mampu menjelaskan dengan tepat dan logis alasan mengapa menyamadengankan jumlah kedua sudut diatas dengan 90. Selain itu, subyek ini juga mampu melakukan langkah awal dengan benar yaitu dengan menentukan

nilai  $x$  sebelum menentukan besar sudut  $SQT$  dan sudut  $TQR$ . Sehingga dari jawaban besar sudut  $SQT$  dan sudut  $TQR$ , subyek RAMW mampu menyebutkan sudut-sudut yang saling berpenyiku. Oleh karena itu, subyek RAMW mampu memenuhi indikator kemampuan penalaran memeriksa keshahihan suatu argumen dari permasalahan yang diberikan.

## 2) Penalaran Siswa Berkemampuan Matematika Sedang

Adapun siswa yang menjadi subyek dengan kemampuan matematika tinggi adalah sebagai berikut :

a) Subyek KDM

(1) Masalah Satu

Pada gambar denah sekitar rumah Aulia yang digambarkan dengan rumah Aulia berada di poros kompas. Pada denah tersebut Aulia menemukan hubungan sudut yang terbentuk dari rumah Aulia, kebun buah, rumah paman dan pasar yaitu sudut berpenyiku. Jika besar sudut yang terbentuk dari pasar, rumah Aulia dan rumah paman adalah  $(7x + 4)^\circ$  dan besar sudut yang terbentuk dari rumah paman, rumah Aulia dan kebun buah adalah  $(4x + 9)^\circ$ .

Tentukan :

a. Nilai  $x$

b. Besar sudut yang terbentuk dari sudut yang berpenyiku tersebut



$(7x + 4) + (4x + 9) = 90$   
 $11x + 13 = 90$   
 $11x = 90 - 13$   
 $11x = 77$   
 $x = \frac{77}{11} = 7$

B)

$\angle = 90$

**Gambar 4.9 Jawaban Masalah Satu Subyek KDM**

Berdasarkan Gambar 4.6 terlihat bahwa subyek KDM belum mampu menggambarkan ilustrasi yang telah digambarkan di soal. Hal ini terbukti bahwa pada jawaban subyek KDM hanya ada gambar sudut siku-siku saja. Tetapi, Subyek KDM mampu menuliskan model matematika dari permasalahan diatas dengan benar karena bisa menyamadengankan sudut berpenyiku yaitu 90 derajat. Sehingga subyek KDM mampu menentukan nilai  $x$  dengan benar. Dalam menyelesaikan nomer 1 poin b terlihat bahwa subyek KDM belum mampu mensubstitusikan nilai yang diperoleh di poin a ke sudut  $(7x + 4)$  dan  $(4x + 9)$ . Karena subyek KDM belum memahami apa yang ditanyakan pada soal. Sehingga subyek KDM belum mampu menyimpulkan jawaban dengan benar karena ia dari awal sudah salah dalam memahami soal, akibatnya berdampak pada jawaban akhir yang salah pula. .

Untuk menemukan informasi yang lebih akurat mengenai jawaban yang telah dipaparkan, peneliti melakukan wawancara terhadap subyek KDM dengan hasil sebagai berikut:

*P : kita mulai ya . . . pertama kita ke masalah satu dulu ya . . . !*

*S : (membaca masalah nomer satu)*

- P* : untuk mencari nilai  $x$ , apa langkah pertama yang kamu lakukan ?  
*S* :  $(7x + 4)$  ditambah  $(4x + 9) = 90$  (membaca proses pengerjaannya sampai ketemu nilai  $x$ ) nilai  $x$  sama dengan 7  
*P* : karena sudah menemukan nilai  $x$ , kita lanjut ke poin b. Berapa besar sudut yang terbentuk dari sudut-sudut yang saling berpenyiku ?  
*S* : 90 derajat  
*P* : besarnya sudut-sudut yang saling berpenyiku ? sudut yang saling berpenyiku mana saja ta ?  
*S* : ini kak  $(7x + 4)$  dan  $(4x + 9)$   
*P* : terus berapa besar sudutnya ?  
*S* : 53 dan 37  
*P* : 53 itu besar sudut yang mana dan 37 itu besar sudut yang mana ?  
*S* : ehm . . . ini yang  $7x + 4$  adalah 53 sedangkan  $4x + 9$  adalah 37  
*P* : jadi, kesimpulannya ? 53 itu sudut yang terbentuk antara ? dan 37 itu sudut yang terbentuk antara ?  
*S* : 53 sudut yang terbentuk antara pasar, rumah Aulia dan rumah paman. Kalau 37 itu sudut antara rumah paman, rumah Aulia, dan kebun buah

Hasil wawancara dengan subyek KDM menunjukkan bahwa subyek sudah mampu menyelesaikan masalah tersebut dengan baik di poin a. Namun, dalam menentukan besar sudut yang saling berpenyiku subyek KDM salah dalam memahami soal. Tetapi, setelah dijelaskan kembali subyek KDM langsung paham apa yang ditanyakan pada soal. Subyek KDM juga mampu menyimpulkan hasil yang akhir yang diperolehnya dengan masalah yang diberikan. Meskipun, masih ada stimulus-stimulus dari peneliti.

Handwritten work showing the calculation of the angles:

$$7x + 4$$

$$= 7x = 7 \times 7 + 4$$

$$= 49 + 4 = 53$$

$$4x + 9$$

$$= 4 \times 7 + 9$$

$$= 28 + 9$$

$$= 37$$

**Gambar 4.10 Lanjutan Jawaban Subyek KDM**

Berdasarkan Gambar 4.10 diatas, subyek KDM mampu mengaitkan apa yang diperolehnya di poin a, yaitu nilai  $x = 7$  dengan apa yang ditanyakan di poin b. Subyek KDM mensubstitusikan nilai  $x$  ke dalam sudut-sudut yang mengandung nilai  $x$ .

Berikut identifikasi jawaban dari subyek KDM berdasarkan indikator kemampuan penalaran untuk masalah satu:

a) Melakukan Manipulasi Matematika

Berdasarkan hasil jawaban siswa diatas pada Gambar 4.9, subyek KDM belum mampu menggambarkan ilustrasi yang telah digambarkan di soal. subyek KDM hanya menggambarkan sudut siku-siku saja. Tetapi, Subyek KDM mampu menuliskan model matematika dari permasalahan diatas dengan benar karena bisa menyamadengankan sudut berpenyiku yaitu 90 derajat, yaitu  $(7x + 4) + (4x + 9) = 90$ . Sehingga subyek KDM mampu menentukan nilai  $x$  dengan benar. ketika ditanyakan pada waktu wawancara, jawaban KDM sama dengan apa yang telah ditulisnya dilembar jawaban soal.

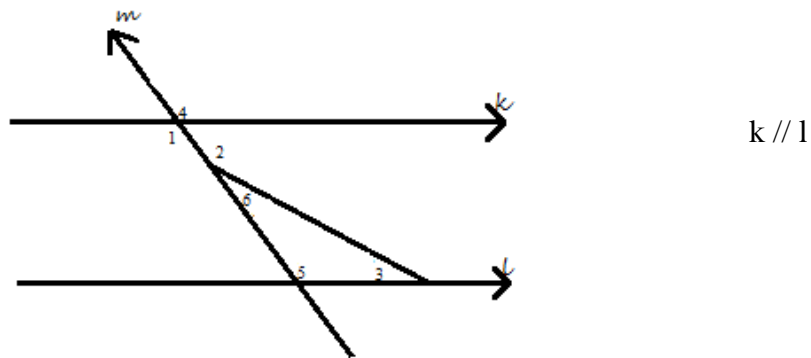
b) Menarik Kesimpulan dari Pernyataan

Berdasarkan hasil jawaban siswa pada Gambar 4.9, subyek KDM awalnya belum mampu mengaitkan nilai  $x$  yang diperolehnya di poin a untuk menentukan besar sudut yang saling berpenyiku. Tetapi setelah di wawancara, dan peneliti menjelaskan kembali maksud dari soal yang diberikan, akhirnya subyek KDM mampu menyelesaikannya dengan benar. Hal ini dibuktikan pada Gambar 4.10 yaitu mensubstitusikan nilai  $x$  ke dalam sudut-sudut yang

mengandung nilai  $x$ . Dalam memberikan kesimpulan hasil akhir, siswa masih memerlukan bimbingan dari peneliti yaitu peneliti memberikan pertanyaan seperti sudut  $53^\circ$  itu terbentuk dari apa ? untuk membantu siswa menarik kesimpulan.

(2) Masalah Dua

Perhatikan gambar dibawah ini



Diketahui besar  $\angle 5 = 110^\circ$  dan  $\angle 3 = 35^\circ$ ,  $\angle 2$  dan  $\angle 6$  saling berpelurus

Buktikan bahwa besar  $\angle 2$  dan  $(\angle 5 + \angle 3)$  sama !

$$\textcircled{2}. \angle 5 + \angle 3 = 110 + 35$$

$$= 145$$
 Jadi  $\angle 2$  dan  $\angle 6$  berpelurus  
 $\angle 2 = 145$   
 $\angle 6 = 35$

**Gambar 4.11 Jawaban Masalah Dua Subyek KDM**

Berdasarkan Gambar 4.11 jawaban Subyek KDM, subyek ini menjumlahkan  $\angle 5$  dan  $\angle 3$  yaitu  $110 + 35 = 145$ . Subyek KDM juga menuliskan apa yang telah diketahui di soal yaitu  $\angle 2$  dan  $\angle 6$  saling berpelurus. Tetapi,

subyek KDM tidak memberikan alasan darimana ia mendapat besar  $\angle 2$  itu  $145^\circ$ . Subyek KDM dalam melakukan pembuktian belum jelas, bukti yang ia diberikan kurang mendukung dan tidak ada jawaban yang membuktikan jika besar  $\angle 2$  dan jumlah  $\angle 5$  dan  $\angle 3$  itu sama.

Untuk menemukan informasi yang lebih akurat mengenai jawaban yang telah dipaparkan, peneliti melakukan wawancara terhadap subyek KDM dengan hasil sebagai berikut:

- P : baca dulu soalnya*  
*S : (membaca soal)*  
*P : langkah pertama untuk membuktikannya ?*  
*S : mencari sudut 5 dan sudut 3, sudut 5 ditambah sudut 3 sama dengan 145*  
*P : iya benar jumlahnya 145, lalu bagaimana cara membuktikan kalau besar sudut 2 itu sama dengan jumlah sudut 5 dan sudut 3 ?*  
*S : sudut 2 dan sudut 6 kan saling berpelurus, jadi, besar sudut 2 = 145 dan sudut 6 = 35*  
*P : darimana kamu tahu kalau sudut 2 itu 145 dan sudut 6 adalah 35 ?*  
*S : sudut 2 diperoleh dari 180 dikurangi sudut 6,  $180 - 35 = 145$*   
*P : sudut 6 itu sama dengan 35 dapat darimana ?*  
*S : sudut 2 dan sudut 6 saling berpelurus, makanya  $180 - 145 = 35$*   
*P : darimana kamu tau bahwa besar sudut 6 itu 35 derajat ?*  
*S : dari ini kak besar sudut dalam segitiga*  
*P : yakin seperti itu cara membuktikannya ?*  
*S : iya kak*  
*P : lalu kesimpulannya bagaimana ? besar sudut 2 sama nggak dengan jumlah sudut 5 dan sudut 3 ?*  
*S : sama kak. Kan hasilnya sama, besarnya sama-sama 145 derajat*

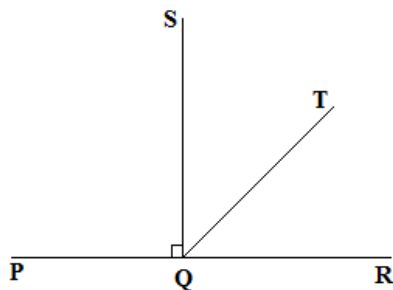
Hasil wawancara diatas, subyek KDM menjumlahkan  $\angle 5$  dan  $\angle 2$  hasilnya  $145^\circ$ . Kemudian untuk mencari besar  $\angle 2$ , subyek KDM mencarinya dari apa yang diketahui yaitu  $\angle 2$  dan  $\angle 6$  saling berpelurus. Dan ia menemukan bahwa besar sudut  $6 = 35^\circ$ , sehingga besar  $\angle 2 = 180^\circ - 35^\circ = 145^\circ$ .

Identifikasi jawaban berdasarkan indikator memberikan alasan atau bukti terhadap satu atau beberapa solusi. Berdasarkan jawaban subyek KDM pada

Gambar 4.9, subyek KDM menjumlahkan  $\angle 5$  dan  $\angle 3$  sehingga diperoleh jawaban  $145^\circ$ . Kemudian menuliskan  $\angle 2 = 145$  tanpa memberikan cara mendapatkannya. Jadi, pembuktian yang dilakukannya masih belum jelas dan cara yang ia tuliskan belum runtut. Tetapi, setelah dilakukan wawancara, subyek KDM mampu membuktikan besar  $\angle 2$  samadengan jumlah  $\angle 5$  dan  $\angle 3$ , dan pembuktian serta langkahnya mengerjakan sudah terlihat runtut. Sehingga, subyek KDM mampu memberikan alasan yang tepat dan logis dari setiap langkah yang dilakukannya. Sehingga karena alasan itu subyek KDM mampu memenuhi indikator kemampuan penalaran memberikan alasan atau bukti terhadap satu atau beberapa solusi.

### (3) Masalah Tiga

Rina menentukan besar sudut dan sudut-sudut yang saling berpenyiku.



Ukuran  $\angle PQS = 90^\circ$ , ukuran  $\angle SQT = (x + 28)^\circ$  dan  $\angle TQR = (6x - 15)^\circ$ , hasil yang diperoleh Rina adalah besar  $\angle SQT = 39^\circ$ ,  $\angle TQR = 51^\circ$  dan sudut-sudut yang saling berpenyiku adalah  $\angle SQT$  dan  $\angle TQR$

Menurut kamu, benarkah hasil perhitungan Rina tersebut ? jelaskan jawabanmu !

$x + 28 + 6x - 15 = 90$   
 $7x + 13 = 90$   
 $7x = 90 - 13$   
 $x = \frac{77}{7}$   
 $x = 11$   
 Jadi  $SQT = 11 + 28$  dan  $TQR = (6x - 15)$   
 $= 39$   $6x = 11$   
 $= 66 - 15$   
 $= 51$

**Gambar 4.12 Jawaban Masalah Tiga Subyek KDM**

Berdasarkan Gambar 4.12, subyek KDM dalam membuktikan hasil perhitungan Rina, langkah awal yang dilakukannya adalah dengan menentukan nilai  $x$  terlebih dahulu sebelum menentukan besar  $\angle SQT$  dan  $\angle TQR$ . Untuk membantunya lebih mudah dalam mengerjakan, ia menggambar dan meletakkan sudut-sudut yang diketahui ke dalam gambar. Setelah nilai  $x$  nya ditemukan, subyek KDM mensubstitusikannya ke masing-masing sudut. Tetapi, subyek KDM belum menyebutkan alasan menggunakan rumus untuk mencari nilai  $x$ . Subyek KDM juga belum menyebutkan sudut-sudut mana yang saling berpenyiku.

Untuk menemukan informasi yang lebih akurat mengenai jawaban yang telah dipaparkan, peneliti melakukan wawancara terhadap subyek KDM dengan hasil sebagai berikut:

*P : sekarang masalah tiga,, baca dulu soalnya*

*S : (membaca soalnya terlebih dulu)*

- P : menurut kamu, benarkah hasil perhitungan Rina ?*
- S : benar*
- P : mengapa kamu bisa membenarkan hasil perhitungan Rina ini ? jelaskan !*
- S :  $(x + 28)$  ditambah  $(6x - 15)$  sama dengan 90*
- P : darimana kamu memperoleh 90 ini ?*
- S : dari sudut siku-siku*
- P : kan sudut siku-sikunya berada pada sudut sebelahnya, bagaimana kamu tahu kalau sudut  $SQR$  itu 90 ?*
- S : kan gini to kak sudut  $PQR$  kan 180, kalau  $PQS$  besarnya 90 derajat berarti  $SQR$  kan  $180 - 90 = 90$*
- P : okee . . . lanjutkan perhitunganmu*
- S : (melanjutkan membaca proses pengerjaannya menentukan nilai  $x$ )  
nilai  $x = 11$*
- P : lalu besar sudut  $SQT$  ? dan besar sudut  $TQR$  ?*
- S : jadi, sudut  $SQT = 11 + 28 = 39$  dan sudut  $TQR = 66 - 15 = 51$   
Hasil perhitungan Rina benar kak*
- P : kan masih ada permasalahan satu lagi, sudut-sudut yang saling berpenyiku yang mana ?*
- S : sudut  $SQT$  dan  $TQR$*
- P : bagaimana kamu tahu ?*
- S : kalau dijumlahkan hasilnya 90 kak*

Hasil wawancara diatas, subyek KDM mampu memberikan alasan yang tepat dan logis mengapa sudut  $(x + 28) + (6x - 15) = 90$  yaitu karena kedua sudut tersebut saling berpenyiku. Subyek KDM juga mampu melakukan langkah awal dengan benar. Sehingga, hasil yang diperolehnya dapat membuktikan kebenaran dari hasil perhitungan Rina. Selain itu subyek KDM juga mampu menyebutkan sudut-sudut yang saling berpenyiku ketika ditanyakan oleh peneliti.

Identifikasi jawaban berdasarkan indikator memeriksa kashahihan suatu argumen. Berdasarkan Gambar 4.12 dan hasil wawancara dengan subyek KDM, siswa ini mampu menjelaskan dengan tepat dan logis alasan mengapa menyamadengankan jumlah kedua sudut diatas dengan 90. Selain itu, subyek ini



juga mampu melakukan langkah awal dengan benar yaitu dengan menentukan nilai  $x$  sebelum menentukan besar sudut  $SQT$  dan sudut  $TQR$ . Sehingga dari jawaban besar sudut  $SQT$  dan sudut  $TQR$ , subyek KDM mampu menyebutkan sudut-sudut yang saling berpenyiku. Oleh karena itu, subyek KDM mampu memenuhi indikator kemampuan penalaran memeriksa keshahihan suatu argumen dari permasalahan yang diberikan.

b) Subyek YSS

(1) Masalah Satu

Pada gambar denah sekitar rumah Aulia yang digambarkan dengan rumah Aulia berada di poros kompas. Pada denah tersebut Aulia menemukan hubungan sudut yang terbentuk dari rumah Aulia, kebun buah, rumah paman dan pasar yaitu sudut berpenyiku. Jika besar sudut yang terbentuk dari pasar, rumah Aulia dan rumah paman adalah  $(7x + 4)^\circ$  dan besar sudut yang terbentuk dari rumah paman, rumah Aulia dan kebun buah adalah  $(4x + 9)^\circ$ .

Tentukan :

- a. Nilai  $x$
- b. Besar sudut yang terbentuk dari sudut yang berpenyiku tersebut

Handwritten solution showing the steps to solve for  $x$  and the angle:

$$1. \text{ a. nilai } x = (7x + 4) + (4x + 9) \quad \text{b. sudut}$$

$$x = 7x + 4x + 4 + 9$$

$$x = 11x + 13$$

$$x = 24$$

**Gambar 4.13 Jawaban Awal Masalah Satu Subyek YSS**

Berdasarkan Gambar 4.13 terlihat bahwa subyek YSS belum mampu menggambarkan ilustrasi yang telah digambarkan di soal. Hal ini terbukti bahwa pada jawaban subyek YSS tidak ada gambar yang menunjukkan letak dari masing-masing tempat seperti kebun buah, rumah Aulia, rumah paman dan pasar. Subyek YSS belum mampu menuliskan model matematika dari permasalahan diatas dengan benar karena belum bisa persamaan dari kedua sudut dengan  $90^\circ$ . Dan subyek YSS belum bisa menyelesaikan poin a dengan benar. Karena subyek YSS belum memahami konsep operasi penjumlahan aljabar pada materi bentuk aljabar pada semester 1. Sehingga, subyek YSS juga mampu menentukan nilai  $x$  dengan benar. Oleh karena itu, subyek YSS pada nomer 1 poin b tidak diselesaikannya dengan benar.

Untuk menemukan informasi yang lebih akurat mengenai jawaban yang telah dipaparkan, peneliti melakukan wawancara terhadap subyek YSS dengan hasil sebagai berikut:

*P : coba kamu baca soal nomer satu*

*S : (langsung membaca soal nomer 1)*

*P : poin a kan menentukan nilai  $x$ , untuk menentukan nilai  $x$ , apa yang diketahui dari permasalahan ini ?*

*S : dua sudut yang berpenyiku, yaitu  $7x + 4$  dan  $4x + 9$*

*P : coba kamu gambarkan kedua sudut tersebut ?*

*S : (menggambar permasalahan nomer 1)*

*P : dimana letak rumah Aulia, rumah paman, pasar, dan kebun buah dari gambar kamu itu?*

*S : disini (sambil menuliskan)*

*P : dari gambar kamu itu membentuk sudut apa ?*

*S : 90 derajat*

*P : jadi persamaan kamu ini sama dengan berapa ?*

*S : hmm . . . berapa ya ?*

*P : dari yang diketahui itu kan sudut berpenyiku berarti sama dengan ?*

*S : 90 derajat*

*P : kalau dari jawabanmu ini 90 nya berada dimana ?*

*S :  $(7x + 4) + (4x + 9) = 90$ ,  $11x + 13 = 24x$*

*P : darimana kamu bisa memperoleh  $24x$  ?*

*S : ya  $11x$  ini ditambah 13*

*P : diingat-ingat dulu kalau angka yang mengandung variabel ditambah dengan angka tanpa variabel boleh dijumlahkan apa tidak ?, ini pelajaran bentuk aljabar waktu semester 1, boleh apa tidak jumlahkan ?*

*S : hehehe . . . tidak boleh kak*

*P : iya, yang boleh dijumlahkan kan jika mempunyai variabel yang sama, jadi cara menentukan nilai  $x$  nya gimana ?*

*S :  $11x = 90 - 13$ ,  $x = 77$  per 11,  $x = 7$*

*P : sekarang sudah tahu nilai  $x$  nya yaitu 7, lalu kita lanjut ke poin b. Bagaimana cara menentukan besar sudut yang terbentuk dari sudut yang saling berpenyiku tersebut ?*

*S : 11 dan 13*

*P : darimana kamu dapat besar sudut segitu ?*

*S : tidak tahu*

*P : ini kan ada nilai  $x$  nya,  $7x + 4$  dan  $4x + 9$ , pdhal nilai  $x$  tadi berapa ?*

*S : nilai  $x$  nya 7, itu dikalikan 7,  $7x + 4 = 53$  dan  $4x + 9 = 37$*

*P : jadi kesimpulannya ?*

*S : pasar, rumah aulia dan rumah paman sudutnya 53, kalau rumah paman, rumah Aulia dan kebun buah sudutnya 37*

Hasil wawancara dengan subyek YSS menunjukkan bahwa subyek YSS belum mampu menyelesaikan masalah tersebut dengan baik di poin a. Karena subyek YSS belum bisa mengoperasikan penjumlahan operasi bentuk aljabar. Sehingga, dalam menentukan nilai  $x$  peneliti menuntun subyek YSS dengan menjelaskan kembali konsep bentuk aljabar. Dalam menentukan besar sudut yang saling berpenyiku subyek YSS membutuhkan bimbingan peneliti untuk menyelesaikannya. Tetapi, setelah dijelaskan apa yang diketahui subyek YSS akhirnya bisa menyelesaikannya dengan baik. Subyek YSS juga mampu menyimpulkan hasil yang akhir yang diperolehnya dengan masalah yang diberikan. Meskipun, masih ada stimulus-stimulus dari peneliti.

$(7x+4)^\circ + (4x+9)^\circ = 90^\circ$   
 $(7x+4) + (4+9) = 90$   
 $11x + 13 = 90$   
 $= 29x \quad 11x = 90 - 13$   
 $11x = 77$   
 $x = 7$

**Gambar 4.14 Jawaban Masalah Satu Subyek YSS saat Wawancara**

Berdasarkan Gambar 4.14 membuktikan bahwa setelah dilakukan wawancara subyek YSS belum mampu menggambarkan ilustrasi yang digambarkan pada soal dengan tepat. Karena peletakan posisi kebun buah, rumah Aulia, rumah paman dan pasar tidak sesuai dengan ilustrasi soal. Tetapi, subyek mampu menyelesaikan masalah satu poin a dengan benar.

Berikut identifikasi jawaban dari subyek YSS berdasarkan indikator kemampuan penalaran untuk masalah satu:

a) Melakukan Manipulasi Matematika

Berdasarkan hasil jawaban siswa diatas pada Gambar 4.13, subyek YSS belum mampu menggambarkan ilustrasi yang telah digambarkan di soal. Hal ini juga dibuktikan oleh jawaban subyek YSS pada Gambar 4.14. pada waktu dilakukan wawancara, subyek YSS mampu menuliskan model matematika dari permasalahan diatas dengan benar karena bisa menyamadengankan sudut berpenyiku yaitu 90 derajat, yaitu  $(7x + 4) + (4x + 9) = 90$ . Sehingga subyek

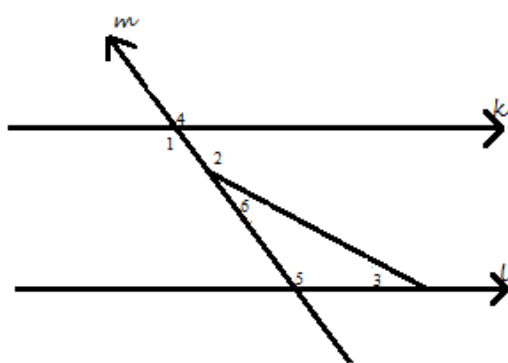
YSS mampu menentukan nilai  $x$  dengan benar. Walaupun, jawaban awal subyek  
YSS belum memahami konsep operasi penjumlahan aljabar.

b) Menarik Kesimpulan dari Pernyataan

Berdasarkan hasil jawaban siswa pada Gambar 4.13, subyek YSS awalnya belum mampu mengaitkan nilai  $x$  yang diperolehnya di poin a untuk menentukan besar sudut yang saling berpenyiku. Tetapi setelah di wawancara, dan peneliti membimbing subyek YSS dengan menjelaskan apa yang diketahui sebelumnya, akhirnya subyek YSS mampu menyelesaikannya dengan benar. Hal ini dibuktikan pada transkrip wawancara diatas yaitu mensubstitusikan nilai  $x$  ke dalam sudut-sudut yang mengandung nilai  $x$ . Dalam memberikan kesimpulan hasil akhir subyek YSS sudah bisa menyimpulkannya tanpa bimbingan dari peneliti.

(2) Masalah Dua

Perhatikan gambar dibawah ini



$k // l$

Diketahui besar  $\angle 5 = 110^\circ$  dan  $\angle 3 = 35^\circ$ ,  $\angle 2$  dan  $\angle 6$  saling berpelurus

Buktikan bahwa besar  $\angle 2$  dan  $(\angle 5 + \angle 3)$  sama !

2. Diketahui:  $\angle 5 = 110^\circ$   
 $\angle 3 = 35^\circ$   


---

 $145$   
 Dibuktikan:  $145 + 145$   
 $= 190$

**Gambar 4.15 Jawaban Masalah Dua Subyek YSS**

Berdasarkan Gambar 4.15 jawaban Subyek YSS, subyek ini menjumlahkan  $\angle 5$  dan  $\angle 3$  yaitu  $110 + 35 = 145$ . Tetapi, subyek YSS justru menjumlahkan  $145 + 145 = 190$ . Jawaban subyek YSS ini membuktikan bahwa subyek ini belum paham akan apa yang diketahui dan apa yang ditanyakan pada soal. Dan subyek YSS belum paham tentang konsep-konsep garis dan sudut.

Untuk menemukan informasi yang lebih akurat mengenai jawaban yang telah dipaparkan, peneliti melakukan wawancara terhadap subyek YSS dengan hasil sebagai berikut:

- P : lanjut ke nomer 2, coba kamu baca dulu*  
*S : (membaca permasalahan nomer 2)*  
*P : bagaimana langkah pertama untuk membuktikannya ?*  
*S : yang diketahui sudut 5 dan sudut 3 dijumlahkan hasilnya 145*  
*P : kemudian setelah menjumlahkan sudut 5 dan sudut 2, apa yang selanjutnya kamu lakukan ?*  
*S : bingung kak*  
*P : setelah itu kan diketahui sudut 2 dan sudut 6 saling berpelurus, nah sudut berpelurus itu sudut yang bagaimana ?*  
*S : sudut-sudut yang jika dijumlahkan hasilnya 180*  
*P : setelah tahu seperti itu, bagaimana cara membuktikan kalau besar sudut 2 dan jumlah sudut 3 dan sudut 5 itu sama ?*  
*S : gak tahu*  
*P : setahu kamu bagaimana ?*  
*S : tetap gak tahu*  
*P : coba kamu jelaskan jawabanmu kamu ini ?*  
*S : ya seperti ini, sudut 5 dan sudut 3 tak jumlahkan, hasilnya 145. 145 ditambah 145 = 190*

*P : mengapa 145 ditambahkan 145 ? apa yang bisa jadi bukti dari jawaban kamu ini ?*

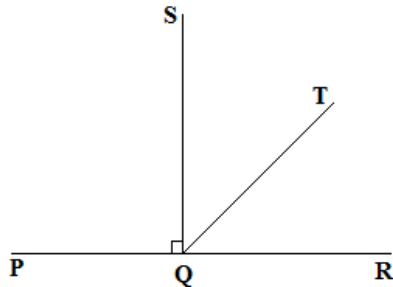
*S : gak tahu kak, ngawut.*

Hasil wawancara diatas, subyek YSS menjumlahkan  $\sphericalangle 5$  dan  $\sphericalangle 2$  hasilnya  $145^\circ$ . Kemudian untuk membuktikan besar  $\sphericalangle 2$  dan jumlah  $\sphericalangle 5$  dan  $\sphericalangle 3$  sama, subyek YSS melalui bimbingan peneliti dan ditanya tentang apa yang diketahui dan apa yang ditanyakan mencarinya dari apa yang diketahui tetap tidak bisa menyelesaikanya. Karena pada awalnya subyek ini belum paham akan konsep garis dan sudut. Ketika ditanyakan tentang mengapa subyek YSS menjumlahkan 145 dengan 145, subyek ini mengatakan bahwa ia tidak tahu.

Identifikasi jawaban berdasarkan indikator memberikan alasan atau bukti terhadap satu atau beberapa solusi. Berdasarkan jawaban subyek YSS pada Gambar 4.15, subyek YSS menjumlahkan  $\sphericalangle 5$  dan  $\sphericalangle 3$  sehingga diperoleh jawaban  $145^\circ$ . Jadi, pembuktian yang dilakukannya masih belum jelas dan cara yang ia tuliskan juga tidak jelas. Setelah dilakukan wawancara, subyek YSS juga belum mampu membuktikan besar  $\sphericalangle 2$  samadengan jumlah  $\sphericalangle 5$  dan  $\sphericalangle 3$ , dan pembuktian serta langkahnya mengerjakan tetap belum jelas. Hal ini dikarenakan subyek YSS belum memahami konsep materi garis dan sudut. Sehingga, subyek YSS belum mampu memberikan alasan yang tepat dan logis dari setiap langkah yang dilakukannya. Dan subyek YSS belum bisa menjelaskan jawaban yang dituliskannya pada lembar jawaban. Sehingga karena alasan itu subyek YSS belum mampu memenuhi indikator kemampuan penalaran memberikan alasan atau bukti terhadap satu atau beberapa solusi.

(3) Masalah Tiga

Rina menentukan besar sudut dan sudut-sudut yang saling berpenyiku.



Ukuran  $\angle PQS = 90^\circ$ , ukuran  $\angle SQT = (x + 28)^\circ$  dan  $\angle TQR = (6x - 15)^\circ$ , hasil yang diperoleh Rina adalah besar  $\angle SQT = 39^\circ$ ,  $\angle TQR = 51^\circ$  dan sudut-sudut yang saling berpenyiku adalah  $\angle SQT$  dan  $\angle TQR$

Menurut kamu, benarkah hasil perhitungan Rina tersebut ? jelaskan jawabanmu !

3. Ya, karena bila 90, 39 dan 51 dijumlahkan adalah  $180^\circ$

#### Gambar 4.16 Jawaban Masalah Tiga Subyek YSS

Berdasarkan Gambar 4.16, subyek YSS menuliskan bahwa perhitungan Rina adalah benar. Subyek YSS menuliskan bahwa jumlah sudut PQS, sudut SQT, dan TQR adalah 180. Jadi, subyek YSS menjumlahkan hasil perhitungan Rina, padahal pada masalah tiga, siswa diminta untuk membuktikan kebenaran hasil perhitungan Rina dan menjelaskan cara Rina mendapatkan jawaban tersebut. Subyek YSS juga belum menyebutkan sudut-sudut mana yang saling berpenyiku.



Untuk menemukan informasi yang lebih akurat mengenai jawaban yang telah dipaparkan, peneliti melakukan wawancara terhadap subyek YSS dengan hasil sebagai berikut:

- P* : yang terakhir, kamu baca dulu soalnya  
*S* : (lanjut membaca soal nomer 3)  
*P* : benarkah hasil perhitungan Rina ?  
*S* : benar  
*P* : darimana kamu tahu kalau ini benar ?  
*S* : gak tahu, lupa. Paling  $90 + 39 + 51 = 180$   
*P* : ini kan jawabannya Rina ! prosesnya bagaimana kok bisa Rina mendapatkan jawaban seperti itu ?  
*S* : gak tahu, lupa.  
*P* : sebentar, yang diketahui apa dulu ? yang ditanyakan apa ?  
*S* : sudut saling berpenyiku yang diketahui  
*P* : sudut yang saling berpenyiku kan jawabannya Rina, yang diketahui apa ? gini aja sudut PQR itu sudut apa ?  
*S* : sudut lurus  
*P* : sudut lurus itu besarnya berapa ?  
*S* : 180 derajat  
*P* : kalau sudut PQS besarnya 90 derajat, berarti besar sudut SQR berapa ?  
*S* : ya 90 derajat  
*P* : lalu untuk mencari nilai  $x$  bagaimana ?  
*S* : gak tahu kak  
*P* : sudut SQT dan TQR kan kalau dijumlahkan hasilnya berapa ?  
*S* : 90 derajat  
*P* : terus besar kedua sudut tersebut berapa ?  
*S* : 39 dan 51  
*P* : darimana ? kamu diminta untuk membuktikan benar atau salah hasil perhitungan Rina  
*S* : benar  
*P* : bagaimana kamu bisa mengatakan kalau itu benar ?  
*S* : gak tahu, mumet aku kak

Hasil wawancara diatas, subyek YSS menyebutkan apa yang diketahui yaitu kedua sudut tersebut saling berpenyiku. Subyek YSS ketika ditanya hanya mengatakan tidak tahu, setiap ditanya dan diminta untuk menjelaskan tetap mengatakan hal yang sama. Sehingga, subyek YSS ini belum memahami konsep

tentang garis dan sudut. Selain itu subyek YSS juga belum mampu menyebutkan sudut-sudut yang saling berpenyiku.

Identifikasi jawaban berdasarkan indikator memeriksa kashahihan suatu argumen. Berdasarkan Gambar 4.16 dan hasil wawancara dengan subyek YSS, siswa ini belum mampu menjelaskan dengan tepat dan logis alasan mengapa menjumlahkan 90, 39 dan 51. Selain itu, subyek ini juga belum mampu melakukan langkah awal dengan benar yaitu dengan menentukan nilai  $x$  sebelum menentukan besar sudut  $SQT$  dan sudut  $TQR$ . Subyek YSS juga belum memahami konsep awal materi garis dan sudut. Sehingga dari jawaban subyek YSS tersebut, subyek YSS belum mampu memenuhi indikator kemampuan penalaran memeriksa keshahihan suatu argumen dari permasalahan yang diberikan.

### **3) Penalaran Siswa Berkemampuan Matematika Rendah**

Adapun siswa yang menjadi subyek dengan kemampuan matematika tinggi adalah sebagai berikut :

a) Subyek DA

(1) Masalah Satu

Pada gambar denah sekitar rumah Aulia yang digambarkan dengan rumah Aulia berada di poros kompas. Pada denah tersebut Aulia menemukan hubungan sudut yang terbentuk dari rumah Aulia, kebun buah, rumah paman dan pasar yaitu sudut berpenyiku. Jika besar sudut yang terbentuk dari pasar, rumah Aulia dan rumah paman adalah  $(7x + 4)^\circ$  dan besar sudut yang

terbentuk dari rumah paman, rumah Aulia dan kebun buah adalah  $(4x + 9)^\circ$ .

Tentukan :

- Nilai  $x$
- Besar sudut yang terbentuk dari sudut yang berpenyiku tersebut

1.2.  $(7x + 1)^\circ + (4x + 9)^\circ$   
 $= (11x + 13)^\circ = 90^\circ$   
 $= 24$   
 $x = 24$

b. Sudut yang berpenyiku =  $24^\circ$

$11x + 13^\circ = 90^\circ$   
 $11x = 90 - 13 = 77$   
 $x = \frac{77}{11} = 7$

**Gambar 4.17 Jawaban Masalah Satu Subyek DA**

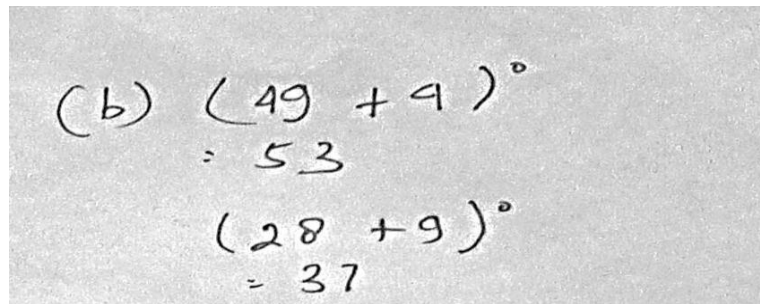
Berdasarkan Gambar 4.17 terlihat bahwa subyek DA belum mampu menggambarkan ilustrasi yang telah digambarkan di soal. Hal ini terbukti bahwa pada jawaban subyek DA tidak ada gambar yang menunjukkan letak dari masing-masing tempat seperti kebun buah, rumah Aulia, rumah paman dan pasar. Subyek DA mampu menuliskan model matematika dari permasalahan diatas dengan benar karena bisa menyamadengankan dari kedua sudut dengan  $90^\circ$ . tetapi subyek DA belum bisa menyelesaikan poin a dengan benar. Karena subyek DA awalnya belum memahami konsep operasi penjumlahan aljabar pada materi bentuk aljabar pada semester 1. Sehingga, subyek DA juga belum mampu menentukan nilai  $x$  dengan benar. Oleh karena itu, subyek DA pada nomer 1 poin b tidak diselesaikannya dengan benar.

Untuk menemukan informasi yang lebih akurat mengenai jawaban yang telah dipaparkan, peneliti melakukan wawancara terhadap subyek DA dengan hasil sebagai berikut:

- P* : langsung saja ya . . . soal nomer 1  
*S* : (membaca soal nomer 1)  
*P* : poin a kan menentukan nilai  $x$ , apa langkah pertama yang kamu lakukan untuk menentukan nilai  $x$  ?  
*S* : menjumlahkan kedua sudut ini kak,  $(7x + 4) + (4x + 9) = 11x + 13 = 24$ , jadi nilai  $x$  nya adalah 24  
*P* : kamu dapat nilai 24 darimana ?  
*S* : ya ini kak  $11x + 13 = 24$   
*P* : diingat-ingat dulu kalau angka yang mengandung variabel ditambah dengan angka tanpa variabel boleh dijumlahkan apa tidak ?, ini pelajaran bentuk aljabar waktu semester 1, boleh apa tidak jumlahkan ?  
*S* : hehe . . . hmmm (sambil berfikir) tidak boleh mungkin  
*P* : boleh dijumlahkan apa tidak ?  
*S* : tidak boleh kak  
*P* : iya, yang boleh dijumlahkan kan jika mempunyai variabel yang sama, jadi cara menentukan nilai  $x$  nya gimana ?  
*S* :  $11x = 90 - 13$ ,  $x = 77$  per 11,  $x = 7$   
*P* : sekarang sudah tahu nilai  $x$  nya yaitu 7, lalu kita lanjut ke poin b. Sudut yang saling berpenyiku itu yang mana saja ?  
 Bagaimana cara menentukan besar sudut yang terbentuk dari sudut yang saling berpenyiku tersebut ?  
*S* : yang saling berpenyiku  $(7x + 4)$  dan  $(4x + 9)$   
*P* : nah, kalau nilai  $x$  nya 7 berarti kedua sudut itu besarnya ?  
*S* :  $49 + 4 = 53$ , dan  $28 + 9 = 37$   
*P* : jadi, kesimpulannya ? 53 itu sudut yang terbentuk antara ? dan 37 itu sudut yang terbentuk antara ?  
*S* : 53 sudut yang terbentuk antara pasar, rumah Aulia dan rumah paman. Kalau 37 itu sudut antara rumah paman, rumah Aulia, dan kebun buah

Hasil wawancara dengan subyek DA menunjukkan bahwa subyek DA belum mampu menyelesaikan masalah tersebut dengan baik di poin a. Karena awalnya subyek DA belum bisa mengoperasikan penjumlahan operasi bentuk aljabar. Sehingga, dalam menentukan nilai  $x$  peneliti menuntun subyek DA dengan menjelaskan kembali konsep bentuk aljabar. Jadi, subyek DA mengingat-ingat kembali dan akhirnya bisa menentukan nilai  $x$  nya yaitu  $x = 7$ . Hal ini ditunjukkan pada Gambar 4.17 bagian yang lingkari hijau. Dalam menentukan besar sudut yang saling berpenyiku subyek DA membutuhkan

bimbingan peneliti untuk menyelesaikannya. Tetapi, setelah dijelaskan apa yang diketahui subyek DA akhirnya bisa menyelesaikannya dengan baik. Subyek DA juga mampu menyimpulkan hasil yang akhir yang diperolehnya dengan masalah yang diberikan. Meskipun, masih ada stimulus-stimulus dari peneliti.



$$(b) \quad (49 + 4)^\circ = 53$$

$$(28 + 9)^\circ = 37$$

**Gambar 4.18 Lanjutan Jawaban Masalah Satu Subyek DA**

Berdasarkan Gambar 4.18 membuktikan bahwa setelah dilakukan wawancara subyek DA mampu menyelesaikan masalah satu poin b. Karena mampu mensubstitusikan nilai  $x$  ke dalam sudut  $7x + 4$  dan  $4x + 9$ . Sehingga memperoleh besar sudut  $53^\circ$  dan  $37^\circ$ .

Berikut identifikasi jawaban dari subyek DA berdasarkan indikator kemampuan penalaran untuk masalah satu:

a) Melakukan Manipulasi Matematika

Berdasarkan hasil jawaban siswa diatas pada Gambar 4.17, subyek DA belum mampu menggambarkan ilustrasi yang telah digambarkan di soal. awalnya subyek DA belum bisa mengoperasikan penjumlahan operasi bentuk aljabar. Sehingga, dalam menentukan nilai  $x$  peneliti menuntun subyek DA dengan menjelaskan kembali konsep bentuk aljabar. Jadi, subyek DA mengingat-ingat kembali dan akhirnya bisa menentukan nilai  $x$  nya yaitu  $x = 7$ .

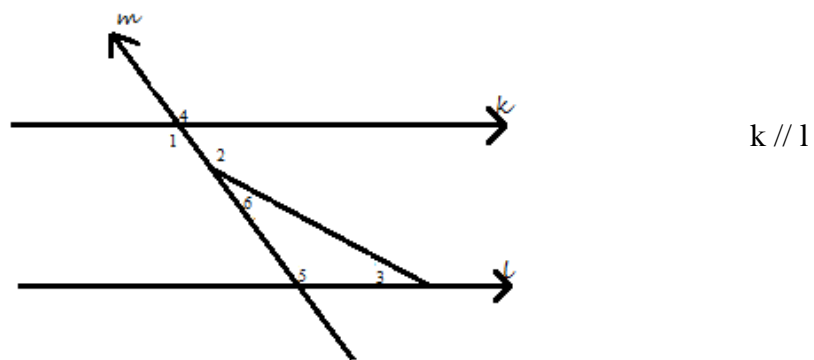
Hal ini ditunjukkan pada Gambar 4.17 bagian yang lingkari hijau. pada waktu dilakukan wawancara, subyek DA mampu menuliskan model matematika dari permasalahan diatas dengan benar karena bisa menyamadengankan sudut berpenyiku yaitu 90 derajat, yaitu  $(7x + 4) + (4x + 9) = 90$ . Sehingga subyek YSS mampu menentukan nilai x dengan benar. Walaupun, jawaban awal subyek YSS belum memahami konsep operasi penjumlahan aljabar.

b) Menarik Kesimpulan dari Pernyataan

Berdasarkan hasil jawaban siswa pada Gambar 4.18, subyek DA awalnya belum mampu mengaitkan nilai x yang diperolehnya di poin a untuk menentukan besar sudut yang saling berpenyiku. Tetapi setelah di wawancara, dan peneliti membimbing subyek DA dengan menjelaskan apa yang diketahui sebelumnya, akhirnya subyek DA mampu menyelesaikannya dengan benar. Hal ini dibuktikan pada Gambar 4.18 dan transkrip wawancara diatas yaitu mensubstitusikan nilai x ke dalam sudut-sudut yang mengandung nilai x. Dalam memberikan kesimpulan hasil akhir subyek DA sudah bisa menyimpulkannya meskipun dengan bimbingan dari peneliti.

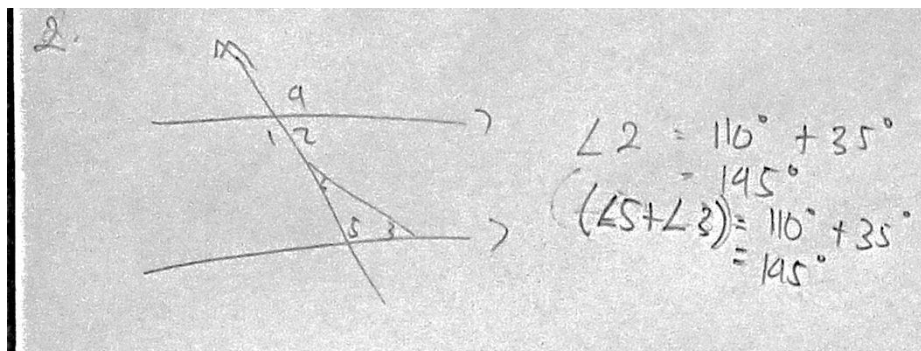
(2) Masalah Dua

Perhatikan gambar dibawah ini



Diketahui besar  $\angle 5 = 110^\circ$  dan  $\angle 3 = 35^\circ$ ,  $\angle 2$  dan  $\angle 6$  saling berpelurus

Buktikan bahwa besar  $\angle 2$  dan  $(\angle 5 + \angle 3)$  sama !



**Gambar 4.19 Jawaban Masalah Dua Subyek DA**

Berdasarkan Gambar 4.19 jawaban Subyek DA, subyek ini menjumlahkan  $\angle 5$  dan  $\angle 3$  yaitu  $110 + 35 = 145$ . Dan untuk memperoleh besar  $\angle 2$  juga menjumlahkan  $\angle 5$  dan  $\angle 3$  yaitu  $110 + 35 = 145$ . Jawaban subyek YSS ini membuktikan bahwa subyek ini belum paham akan apa yang diketahui dan apa yang ditanyakan pada soal. Dan subyek DA belum menjelaskan alasan langkah yang dilakukannya untuk membuktikan permasalahan diatas.

Untuk menemukan informasi yang lebih akurat mengenai jawaban yang telah dipaparkan, peneliti melakukan wawancara terhadap subyek DA dengan hasil sebagai berikut:

- P : nomer 1 sudah selesai, sekarang kita ke soal nomer 2*  
*S : (langsung membaca soalnya)*  
*P : langkah pertama yang lakukan untuk membuktikannya*  
*S : sudut 2 =  $110 + 35 = 145$*   
*P : darimana kamu dapat  $110 + 35$*   
*S : dari sudut 5 + sudut 3*  
*P : ini kan yang akan kamu buktikan ! bagaimana ya, cara lain untuk memperoleh nilai sudut 2 selain jumlah dari sudut 5 dan sudut 3*  
*Dari apa yang diketahui sudut 2 dan sudut 6 kan saling berpelurus, saling berpelurus itu bagaimana*  
*S : saling berpelurus itu jumlahnya 180*  
*P : iya jumlahnya 180 terus untuk menentukan nilai sudut 2 kan harus tahu nilai sudut 6, bagaimana cara mencari sudut 6, jika sudut 6 ini berada pada sudut dalam segitiga ? berapa jumlah sudut dalam segitiga ?*  
*S : jumlahnya juga 180*  
*P : lalu untuk membuktikannya ?*  
*S : bingung . . . pokoknya ini sama kak katanya bu win sudut 5 ditambah sudut 3 sama dengan sudut 2, gitu kak seingat saya*  
*P : ya wis ya sudah*

Hasil wawancara diatas, subyek DA menjumlahkan  $\angle 5$  dan  $\angle 2$  hasilnya  $145^\circ$ . Kemudian untuk membuktikan besar  $\angle 2$  dan jumlah  $\angle 5$  dan  $\angle 3$  sama, subyek DA melalui bimbingan peneliti dan ditanya tentang apa yang ketahui dan apa yang ditanyakan mencarinya dari apa yang diketahui tetap tidak bisa menyelesaikanya. Karena pada awalnya subyek ini belum paham akan konsep garis dan sudut. Ketika ditanyakan tentang mengapa subyek DA menjumlahkan  $\angle 5$  dan  $\angle 3 = 145^\circ$  dan  $\angle 2$  besarnya  $110 + 35 = 145$ , ia belum bisa menjawabnya dan mengatakan bahwa rumus itu didapat dari guru matematikanya.

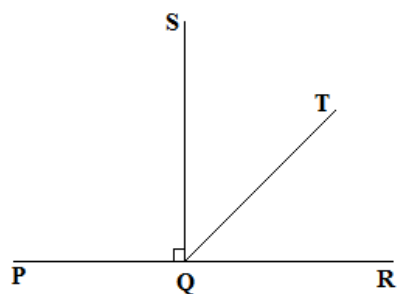
Identifikasi jawaban berdasarkan indikator memberikan alasan atau bukti terhadap satu atau beberapa solusi. Berdasarkan Gambar 4.19 jawaban Subyek



DA, subyek ini menjumlahkan  $\angle 5$  dan  $\angle 3$  yaitu  $110 + 35 = 145$ . Dan untuk memperoleh besar  $\angle 2$  juga menjumlahkan  $\angle 5$  dan  $\angle 3$  yaitu  $110 + 35 = 145$ . Jawaban subyek YSS ini membuktikan bahwa subyek ini belum paham akan apa yang diketahui dan apa yang ditanyakan pada soal. Dan subyek DA belum menjelaskan alasan langkah yang dilakukannya untuk membuktikan permasalahan diatas. Jadi, pembuktian yang dilakukannya masih belum jelas dan cara yang ia tuliskan juga belum jelas. Setelah dilakukan wawancara, subyek DA juga belum mampu membuktikan besar  $\angle 2$  samadengan jumlah  $\angle 5$  dan  $\angle 3$ , dan pembuktian serta langkahnya mengerjakan tetap belum jelas. Sehingga, subyek DA belum mampu memberikan alasan yang tepat dan logis dari setiap langkah yang dilakukannya. Dan subyek DA belum bisa menjelaskan jawaban yang dituliskannya pada lembar jawaban. Sehingga karena alasan itu subyek DA belum mampu memenuhi indikator kemampuan penalaran memberikan alasan atau bukti terhadap satu atau beberapa solusi.

### (3) Masalah Tiga

Rina menentukan besar sudut dan sudut-sudut yang saling berpenyiku.



Ukuran  $\angle PQS = 90^\circ$ , ukuran  $\angle SQT = (x + 28)^\circ$  dan  $\angle TQR = (6x - 15)^\circ$ , hasil yang diperoleh Rina adalah besar  $\angle SQT = 39^\circ$ ,  $\angle TQR = 51^\circ$  dan sudut-sudut yang saling berpenyiku adalah  $\angle SQT$  dan  $\angle TQR$

Menurut kamu, benarkah hasil perhitungan Rina tersebut ? jelaskan jawabanmu !

3.  $28x + 6x = 90^\circ$   
 $34x = 90^\circ$   
 $x = 90^\circ$   
 $\frac{90}{3}$   
 $\angle SQT = 39^\circ$

$28x + 9x = 90^\circ$   
 $37x = 90^\circ$   
 $x = 90^\circ$   
 $\frac{90}{2} = 51$   
 $\angle TQR = 51^\circ$

Hasil Perhitungan Rina Benar .

**Gambar 4.20 Jawaban Masalah Tiga Subyek DA**

Berdasarkan Gambar 4.20, subyek DA menuliskan bahwa perhitungan Rina adalah benar. Subyek DA menuliskan langkah awal yang salah, dan perhitungan yang dilakukannya tidak tepat. Jadi, subyek DA menyesuaikan hasil perhitungan Rina yang telah diketahui. Subyek DA juga belum menyebutkan sudut-sudut mana yang saling berpenyiku.

Untuk menemukan informasi yang lebih akurat mengenai jawaban yang telah dipaparkan, peneliti melakukan wawancara terhadap subyek DA dengan hasil sebagai berikut:

*P* : lanjut ke pertanyaan selanjutnya. Silahkan dibaca dulu

*S* : (membaca soal nomer 3)

*P* : benarkah jawabannya Rina ?

*S* : benar, karena  $28x + 6x = 90$ ,  $34x = 90$ ,  $x = 90/3$ , sudut  $SQT = 39$

$28x + 9x = 90$ ,  $37x = 90$ ,  $x = 90/2$ ,  $x = 51$ , sudut  $TQR = 51$

*P* :  $28x$  itu darimana ?

*S* : ini kan  $x + 28$ , jadi  $28x$ ,  $6x$  ini kan  $6x - 15$  jadi  $6x$  nya dari sini, terus kalau  $9x$  nya dari hasil pengurangan  $6x - 15$

*P* : kamu yakin kalau jawabannya seperti itu, dan caranya seperti itu ?

*S* : hehehe . . . yakin kak

*P* : oke,, kalau sudut-sudut yang saling berpenyiku sudut yang mana saja ?

*S* : sudut  $PQS$

*P : sudut yang saling berpenyiku kan sudutnya itu lebh dari satu, dan nanti kalau dijumlahkan hasilnya 90 derajat*

*S : oooww, berarti yang ini no kak, sudut SQT dan sudut TQR*

*P : iya, terima kasih ya*

Hasil wawancara diatas, subyek DA mengatakan bahwa hasil perhitungan Rina itu benar. Tetapi penjelasannya tentang cara memperoleh jawaban kurang tepat. Subyek DA juga belum memahami tentang konsep sudut berpenyiku. Karena ketika ditanya tentang sudut-sudut yang saling berpenyiku subyek DA masih bingung untuk menjawabnya. Tetapi, setelah mendapatkan bimbingan dari peneliti subyek DA sudah mampu menyebutkan sudut-sudut yang saling berpenyiku.

Identifikasi jawaban berdasarkan indikator memeriksa kashahihan suatu argumen. Berdasarkan Gambar 4.20 dan hasil wawancara dengan subyek DA, siswa ini belum mampu menjelaskan dengan tepat dan logis alasan mengapa  $x + 28 = 90$  dan  $6x - 15 = 90$ . Selain itu, subyek ini juga belum mampu melakukan langkah awal dengan benar yaitu dengan menentukan nilai  $x$  sebelum menentukan besar sudut SQT dan sudut TQR. Subyek DA juga belum memahami konsep awal materi garis dan sudut. Sehingga dari jawaban subyek DA tersebut, subyek DA belum mampu memenuhi indikator kemampuan penalaran memeriksa keshahihan suatu argumen dari permasalahan yang diberikan.

b) Subyek MSH

(1) Masalah Satu

Pada gambar denah sekitar rumah Aulia yang digambarkan dengan rumah Aulia berada di poros kompas. Pada denah tersebut Aulia menemukan hubungan sudut yang terbentuk dari rumah Aulia, kebun buah, rumah paman dan pasar yaitu sudut berpenyiku. Jika besar sudut yang terbentuk dari pasar, rumah Aulia dan rumah paman adalah  $(7x + 4)^\circ$  dan besar sudut yang terbentuk dari rumah paman, rumah Aulia dan kebun buah adalah  $(4x + 9)^\circ$ .

Tentukan :

- Nilai  $x$
- Besar sudut yang terbentuk dari sudut yang berpenyiku tersebut

$$\begin{aligned}
 & 1) \quad (\cancel{7x+4}) + (\cancel{4x+9}) \\
 & \quad = 7x + 4x + 13 \\
 & \quad = 11x + 13 \\
 & \quad = 24x
 \end{aligned}$$

**Gambar 4.21 Jawaban Awal Masalah Satu Subyek MSH**

Berdasarkan gambar 4.21 terlihat bahwa subyek MSH belum mampu menggambarkan ilustrasi yang telah digambarkan di soal. Hal ini terbukti bahwa pada jawaban subyek MSH tidak ada gambar yang menunjukkan letak dari masing-masing tempat seperti kebun buah, rumah Aulia, rumah paman dan pasar. Subyek MSH belum mampu menuliskan model matematika dari permasalahan diatas dengan benar karena belum bisa menyamadengankan dari kedua sudut dengan  $90^\circ$ . Dan subyek MSH belum bisa menyelesaikan poin a dengan benar. Karena subyek MSH belum memahami konsep operasi penjumlahan aljabar pada materi bentuk aljabar pada semester 1. Sehingga,

subyek MSH juga mampu menentukan nilai  $x$  dengan benar. Oleh karena itu, subyek MSH pada nomer 1 poin b tidak diselesaikannya dengan benar.

Untuk menemukan informasi yang lebih akurat mengenai jawaban yang telah dipaparkan, peneliti melakukan wawancara terhadap subyek MSH dengan hasil sebagai berikut:

*P : langsung saja ya... kamu baca soal nomer satu*

*S : (langsung membaca soalnya)*

*P : dari soal nomer 1 apa yang kamu pahami ?*

*S : besar sudutnya  $7x+4$  dan  $4x+9$*

*P : lalu bagaimana untuk menentukan nilai  $x$  ?*

*S :  $(7x + 4) + (4x + 9) = 7x + 4x + 13 = 11x + 13 = 24x$*

*P : diingat-ingat dulu kalau angka yang mengandung variabel ditambah dengan angka tanpa variabel boleh dijumlahkan apa tidak ?, ini pelajaran bentuk aljabar waktu semester 1, boleh apa tidak jumlahkan ?*

*S : boleh*

*P : masak boleh dijumlahkan ? tidak boleh karena dalam penjumlahan angka yang mempunyai variabel sejenis saja yang bisa dijumlahkan kalau angka yang tidak mempunyai variabel yang tidak sejenis tidak boleh dijumlahkan. Nah, untuk mencari nilai  $x$  penjumlahan ini disamadengankan berapa ? jika kedua sudut itu saling berpenyiku ?*

*S : disamadengankan 90*

*P : terus hitung berapa nilai  $x$  nya*

*S :  $(7x + 4) + (4x + 9) = 7x + 4x + 13 = 11x + 13 = 90$ ,  $11x = 90 - 13$ ,  $11x = 77$ ,  $x = 7$*

*P : iya nilai  $x$  nya sudah ditemukan, kalau gitu lanjut ke poin b, bagaimana cara menentukan besar sudut-sudut yang saling berpenyiku ?*

*S : terus iki piye kak ? digambar ?*

*P : kamu bisa gak menggambarkan ? coba saja kamu gambarkan, dimana letak pasar, rumah Aulia, rumah paman dan kebun buah ?*

*S : pasar disini, rumah Aulia di poros kompas ndek sini, rumah paman nek kene, kebun buah kene paling (sambil menggambarkan posisi masing-masing sesuai ilustrasi soal)*

*P : dari gambar kamu berarti besar sudut yang terbentuk yang saling berpenyiku berapa ?*

*S : 7 dan 4*

*P : darimana dapat 7 dan 4 ?*

*S : ini kan  $7x$  berarti sudutnya 7, terus ini kan  $4x$  jadi ya besarnya 4*

*P : yakin seperti itu ?*

*S : iya*

Hasil wawancara dengan subyek MSH menunjukkan bahwa subyek MSH mampu menyelesaikan masalah tersebut dengan baik di poin a. Meskipun, pada awalnya subyek MSH belum bisa mengoperasikan penjumlahan operasi bentuk aljabar. Tetapi, karena memperoleh bimbingan dari peneliti subyek MSH mampu menyelesaikan masalah satu poin a dengan baik. Sehingga, memperoleh nilai  $x = 7$ , meskipun peneliti menuntun subyek MSH dengan menjelaskan kembali konsep bentuk aljabar. Dalam menentukan besar sudut yang saling berpenyiku subyek MSH membutuhkan bimbingan peneliti untuk menyelesaikannya. Tetapi, setelah dijelaskan apa yang diketahui subyek MSH masih belum bisa menyelesaikannya. Subyek MSH juga belum mampu menyimpulkan hasil akhir yang diperolehnya dengan masalah yang diberikan.

$$\begin{aligned}
 (7x + 4) + (9x + 9) &= 90 \\
 (7x + 9x) + (4 + 9) &= 90 \\
 16x + 13 &= 90 \\
 16x &= 90 - 13 \\
 16x &= 77 \\
 x &= \frac{77}{16} \\
 x &= 7
 \end{aligned}$$

Diagram: A right-angled triangle with vertices labeled 'pasar', 'rumah paman', and 'Rumah Aita'. The angle at 'pasar' is  $7x$  and the angle at 'rumah paman' is  $9x$ . The right angle is at 'Rumah Aita'. The side opposite the  $7x$  angle is labeled 'kebun ayah'.

**Gambar 4.22 Jawaban Masalah Satu Subyek MSH saat Wawancara**

Berdasarkan Gambar 4.22 membuktikan bahwa setelah dilakukan wawancara subyek MSH sudah mampu menggambarkan ilustrasi yang digambarkan pada soal dengan tepat. Karena subyek MSH mampu meletakkan

posisi kebun buah, rumah Aulia, rumah paman dan pasar sesuai dengan ilustrasi soal. Sehingga, subyek MSH mampu menyelesaikan masalah satu poin a dengan benar. Karena subyek MSH mampu menentukan nilai  $x$  dengan benar, yaitu  $x = 7$ .

Berikut identifikasi jawaban dari subyek MSH berdasarkan indikator kemampuan penalaran untuk masalah satu:

a) Melakukan Manipulasi Matematika

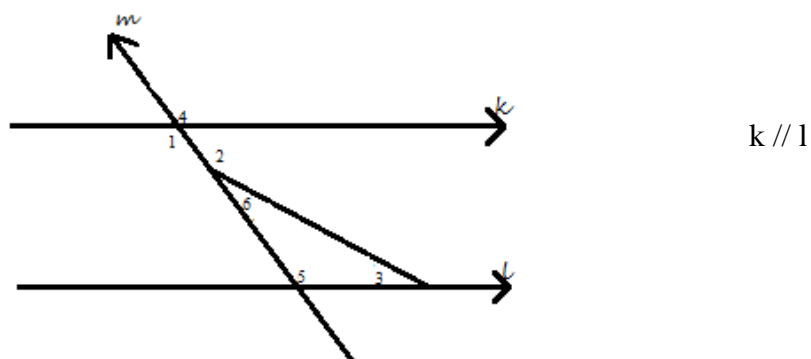
Berdasarkan hasil jawaban siswa diatas pada gambar 4.21, Subyek MSH belum mampu menuliskan model matematika dari permasalahan diatas dengan benar karena belum bisa menyamadengankan dari kedua sudut dengan  $90^\circ$ . Dan subyek MSH belum bisa menyelesaikan poin a dengan benar. Karena subyek MSH belum memahami konsep operasi penjumlahan aljabar pada materi bentuk aljabar pada semester 1. Sehingga, subyek MSH juga belum mampu menentukan nilai  $x$  dengan benar. Oleh karena itu, subyek MSH pada nomer 1 poin b tidak diselesaikannya dengan benar. Tetapi pada waktu wawancara, subyek MSH mampu menggambarkan ilustrasi yang telah diilustrasikan di soal. Hal ini juga dibuktikan oleh jawaban subyek MSH pada gambar 4.22. dan subyek MSH mampu menuliskan model matematika dari permasalahan diatas dengan benar karena bisa menyamadengankan sudut berpenyiku yaitu 90 derajat, yaitu  $(7x + 4) + (4x + 9) = 90$ . Sehingga subyek MSH mampu menentukan nilai  $x$  dengan benar.

b) Menarik Kesimpulan dari Pernyataan

Berdasarkan hasil jawaban siswa pada Gambar 4.21, subyek MSH belum mampu mengaitkan nilai  $x$  yang diperolehnya di poin a untuk menentukan besar sudut yang saling berpenyiku. Setelah di wawancara, dan peneliti membimbing subyek MSH dengan menjelaskan apa yang diketahui sebelumnya, subyek MSH masih belum mampu menyelesaikannya dengan benar. Hal ini dibuktikan pada transkrip wawancara diatas yaitu subyek MSH menjawabnya tanpa mengaitkan apa yang diperolehnya di poin a.

(2) Masalah Dua

Perhatikan gambar dibawah ini



Diketahui besar  $\angle 5 = 110^\circ$  dan  $\angle 3 = 35^\circ$ ,  $\angle 2$  dan  $\angle 6$  saling berpelurus

Buktikan bahwa besar  $\angle 2$  dan  $(\angle 5 + \angle 3)$  sama !

2) Diketahui =  $\angle 5 = 110^\circ$   
 $\angle 3 = 35^\circ$   
 $\underline{\hspace{1cm}}$   
 $145^\circ$

D. buktikan =  $145 (110 + 35)$   
 $= 145 + 145$   
 $= 190$

Gambar 4.23 Jawaban Masalah Dua Subyek MSH



Berdasarkan Gambar 4.23 jawaban Subyek MSH, subyek ini menjumlahkan  $\angle 5$  dan  $\angle 3$  yaitu  $110 + 35 = 145$ . Tetapi, subyek MSH justru menjumlahkan  $145 + 145 = 190$ . Jawaban subyek MSH ini membuktikan bahwa subyek ini belum paham akan apa yang diketahui dan apa yang ditanyakan pada soal. Dan subyek MSH belum paham tentang konsep-konsep garis dan sudut.

Untuk menemukan informasi yang lebih akurat mengenai jawaban yang telah dipaparkan, peneliti melakukan wawancara terhadap subyek MSH dengan hasil sebagai berikut:

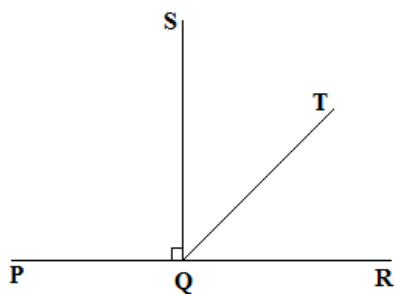
- P : lanjut ke nomer 2, kamu baca dulu soalnya*  
*S : (membaca soal)*  
*P : bagaimana cara membuktikannya ?*  
*S : caranya ditambah. Sudut-sudutnya ditambah*  
*P : apa yang diketahui ? terus yang ditanyakan apa ?*  
*S : sudut yang saling berpelurus*  
*P : sudut yang saling berpelurus itu seperti apa ?*  
*S : sudut yang banyak, banyak sudutnya, jumlahnya 145 derajat*  
*P : berpelurus itu sudut-sudut yang jika dijumlahnya 180 derajat, terus membuktikannya bagaimana ?*  
*S : sudut 5 dan sudut 3 ditambah,  $110 + 35 = 145$  derajat, terus  $145 + 145 = 190$  derajat, jadi besarnya sama*  
*P : kok bisa sama ?*  
*S : ya wis pokok ngono kui kak*

Hasil wawancara diatas, subyek MSH menjumlahkan  $\angle 5$  dan  $\angle 2$  hasilnya  $145^\circ$ . Kemudian untuk membuktikan besar  $\angle 2$  dan jumlah  $\angle 5$  dan  $\angle 3$  sama, subyek MSH melalui bimbingan peneliti dan ditanya tentang apa yang ketahui dan apa yang ditanyakan mencarinya dari apa yang diketahui tetap tidak bisa menyelesaikanya. Karena pada awalnya subyek ini belum paham akan konsep garis dan sudut. Ketika ditanyakan tentang mengapa subyek MSH menjumlahkan 145 dengan 145, subyek ini mengatakan bahwa ia tidak tahu.

Identifikasi jawaban berdasarkan indikator memberikan alasan atau bukti terhadap satu atau beberapa solusi. Berdasarkan jawaban subyek MSH pada Gambar 4.23, subyek MSH menjumlahkan  $\angle 5$  dan  $\angle 3$  sehingga diperoleh jawaban  $145^\circ$ . Jadi, pembuktian yang dilakukannya masih belum jelas dan cara yang ia tuliskan juga tidak jelas. Setelah dilakukan wawancara, subyek MSH juga belum mampu membuktikan besar  $\angle 2$  samadengan jumlah  $\angle 5$  dan  $\angle 3$ , dan pembuktian serta langkahnya mengerjakan tetap belum jelas. Hal ini dikarenakan subyek MSH belum memahami konsep operasi penjumlahan bentuk aljabar. Sehingga, subyek MSH belum mampu memberikan alasan yang tepat dan logis dari setiap langkah yang dilakukannya. Dan subyek MSH belum bisa menjelaskan jawaban yang dituliskannya pada lembar jawaban. Sehingga karena alasan itu subyek MSH belum mampu memenuhi indikator kemampuan penalaran memberikan alasan atau bukti terhadap satu atau beberapa solusi.

### (3) Masalah Tiga

Rina menentukan besar sudut dan sudut-sudut yang saling berpenyiku.



Ukuran  $\angle PQS = 90^\circ$ , ukuran  $\angle SQT = (x + 28)^\circ$  dan  $\angle TQR = (6x - 15)^\circ$ , hasil yang diperoleh Rina adalah besar  $\angle SQT = 39^\circ$ ,  $\angle TQR = 51^\circ$  dan sudut-sudut yang saling berpenyiku adalah  $\angle SQT$  dan  $\angle TQR$

Menurut kamu, benarkah hasil perhitungan Rina tersebut ? jelaskan jawabanmu !

3) Ya, karena bila 90, 39 dan 51 dijumlahkan sama dengan 180

#### Gambar 4.24 Jawaban Masalah Tiga Subyek MSH

Berdasarkan Gambar 4.24, subyek MSH menuliskan bahwa perhitungan Rina adalah benar. Subyek MSH menuliskan bahwa jumlah sudut PQS, sudut SQT, dan TQR adalah 180. Jadi, subyek MSH menjumlahkan hasil perhitungan Rina, padahal pada masalah tiga, siswa diminta untuk membuktikan kebenaran hasil perhitungan Rina dan menjelaskan cara Rina mendapatkan jawaban tersebut. Subyek MSH juga belum menyebutkan sudut-sudut mana yang saling berpenyiku.

Untuk menemukan informasi yang lebih akurat mengenai jawaban yang telah dipaparkan, peneliti melakukan wawancara terhadap subyek MSH dengan hasil sebagai berikut:

*P : lanjut ke nomer 2, kamu baca dulu soalnya*

*S : (membaca soal)*

*P : dari soal yang kamu baca apa yang kamu pahami ?*

*S : sudutnya berpenyiku, besarnya sudut PQS = 90 derajat, sudut SQT =  $x + 28$  derajat, sudut TQR =  $6x - 15$  derajat*

*P : langkah-langkah untuk menjawabnya bagaimana ?*

*S :  $90 + 39 + 51 = 180$  derajat, jadi hasil perhitungannya benar*

*P : bagaimana bisa tahu kalau perhitungannya benar ? bagaimana caranya ?*

*S : sudut PQR sama dengan 180 derajat, terus e nggak tau*

*P : benar apa tidak kalau sudut SQT besarnya 39 derajat dan sudut TQR itu besarnya 51 derajat ?*

*S : benar*

*P : caranya ?*

*S : ya diukur pakai busur derajat*

- P : jangan pakai busur derajat jika tidak ada petunjuk untuk menggunakannya. Cara menghitungnya dari yang diketahui ini bagaimana ?*
- S : dikira-kira segitu besarnya. Jadi, hasilnya rina benar*
- P : lalu sudut-sudut yang saling berpenyiku apa saja ?*
- S : sudut SQR*
- P : ini kan sudut siku-siku bukan sudut berpenyiku. Berpenyiku itu sudut-sudut yang bagaimana ta ?, sebutkan sudut mana saja yang saling berpenyiku ?*
- S : sudut yang jumlahnya 90. Sudut SQT dan TQR*
- P : oke, terimakasih*

Hasil wawancara diatas, subyek MSH menyebutkan apa yang diketahui yaitu kedua sudut tersebut saling berpenyiku. Subyek MSH ketika ditanya hanya mengatakan tidak tahu, setiap ditanya dan diminta untuk menjelaskan tetap mengatakan hal yang sama. Sehingga, subyek MSH ini belum memahami konsep tentang garis dan sudut. Selain itu subyek MSH juga belum mampu menyebutkan sudut-sudut yang saling berpenyiku.

Identifikasi jawaban berdasarkan indikator memeriksa kashahihan suatu argumen. Berdasarkan Gambar 4.23 dan hasil wawancara dengan subyek MSH, siswa ini belum mampu menjelaskan dengan tepat dan logis alasan mengapa menjumlahkan 90, 39 dan 51. Selain itu, subyek ini juga belum mampu melakukan langkah awal dengan benar yaitu dengan menentukan nilai  $x$  sebelum menentukan besar sudut SQT dan sudut TQR. Subyek MSH juga belum memahami konsep awal materi garis dan sudut. Sehingga dari jawaban subyek MSH tersebut, subyek MSH belum mampu memenuhi indikator kemampuan penalaran memeriksa keshahihan suatu argumen dari permasalahan yang diberikan.

**b. Data Observasi**

Observasi yang dilakukan yaitu untuk memperoleh informasi tentang penalaran siswa terhadap suatu materi matematika didalam kelas. Observasi ini dilakukan secara bertahap yaitu pada semester satu dan pada semester dua. Observasi pada semester satu yaitu ketika siswa berada dalam proses belajar mengajar. Peneliti melakukan observasi sekaligus mengajar dikelas.

Pembelajaran matematika didalam kelas dilakukan dengan menggunakan metode ceramah. Dari yang diamati, banyak siswa yang terlihat bosan dan juga tidak antusias dalam menerima pembelajaran. Keaktifan siswa juga kurang terlihat saat guru memberikan pertanyaan-pertanyaan mengenai materi yang dibahas. Saat ada siswa yang mengerjakan didepan kelas, siswa cenderung meniru apa yang dikerjakan pada contoh, sehingga jika ada soal yang terlihat sedikit berbeda dengan contoh mereka akan merasa bingung.

Kemudian, observasi pada semester dua yaitu ketika mereka menyelesaikan soal tes. Pada observasi ini, yang diamati adalah ketika siswa menyelesaikan soal tes. Ada siswa yang langsung bisa memahami maksud dari masalah yang diberikan. Ada siswa yang belum memahami maksud dari permasalahan yang diberikan, tetapi mau bertanya. Dan ada juga siswa yang belum memahami maksud dari permasalahan yang diberikan, tetapi tidak mau bertanya. Ada juga siswa ketika ditanya-tanya waktu wawancara hanya menjawab tidak tahu, lupa, dsb.

## **B. Temuan Penelitian**

Dalam penelitian ini terdapat beberapa penemuan yang berkaitan dengan kemampuan penalaran siswa kelas VII-F MTs Negeri 4 Tulungagung dalam materi garis dan sudut. Temuan-temuan yang dimaksud adalah sebagai berikut:

1. Kemampuan penalaran siswa berkemampuan matematika tinggi
  - a. Temuan pada indikator melakukan manipulasi matematika.
    - 1) Siswa mampu memvisualisasikan jawaban ke dalam bentuk gambar
    - 2) Siswa mampu menuliskan model matematika dalam menyelesaikan masalah
  - b. Temuan pada indikator menarik kesimpulan dari pernyataan
    - 1) Siswa mampu mengaitkan apa yang diperoleh sebelumnya untuk menyelesaikan suatu masalah.
    - 2) Siswa mampu mengaitkan jawaban yang diperolehnya dengan apa yang ditanyakan
  - c. Temuan pada indikator memberikan alasan atau bukti terhadap atau beberapa solusi
    - 1) Siswa mampu memberikan alasan yang tepat dan logis dari setiap langkah yang dilakukan
    - 2) Siswa mampu menentukan besar sudut yang ditanyakan
  - d. Temuan pada indikator memeriksa keshahihan suatu argumen
    - 1) Siswa mampu menjelaskan dengan tepat dan logis alasan menggunakan rumus

- 2) Siswa mampu membuktikan kebenaran dari solusi yang telah diketahui sebelumnya
2. Kemampuan penalaran siswa berkemampuan matematika sedang
    - a. Temuan pada indikator melakukan manipulasi matematika.
      - 1) Siswa mampu memvisualisasikan jawaban ke dalam bentuk gambar
      - 2) Siswa mampu menuliskan model matematika dalam menyelesaikan masalah
    - b. Temuan pada indikator menarik kesimpulan dari pernyataan
      - 1) Siswa belum mampu mengaitkan apa yang diperoleh sebelumnya untuk menyelesaikan suatu masalah.
      - 2) Siswa mampu mengaitkan jawaban yang diperolehnya dengan apa yang ditanyakan, tetapi hanya satu subyek saja.
    - c. Temuan pada indikator memberikan alasan atau bukti terhadap atau beberapa solusi
      - 1) Siswa mampu memberikan alasan yang tepat dan logis dari setiap langkah yang dilakukan, tetapi hanya satu subyek saja.
      - 2) Siswa mampu menentukan besar sudut yang ditanyakan, tetapi hanya satu subyek saja.
    - d. Temuan pada indikator memeriksa keshahihan suatu argumen
      - 1) Siswa mampu menjelaskan dengan tepat dan logis alasan menggunakan rumus, tetapi, hanya satu subyek saja.
      - 2) Siswa mampu membuktikan kebenaran dari solusi yang telah diketahui sebelumnya, tetapi hanya satu subyek saja.

3. Kemampuan penalaran siswa berkemampuan matematika rendah
  - a. Temuan pada indikator melakukan manipulasi matematika.
    - 1) Siswa mampu memvisualisasikan jawaban ke dalam bentuk gambar, tetapi hanya satu subyek saja.
    - 2) Siswa mampu menuliskan model matematika dalam menyelesaikan masalah
  - b. Temuan pada indikator menarik kesimpulan dari pernyataan
    - 1) Siswa mampu mengaitkan apa yang diperoleh sebelumnya untuk menyelesaikan suatu masalah, tetapi hanya satu subyek saja..
    - 2) Siswa mampu mengaitkan jawaban yang diperolehnya dengan apa yang ditanyakan, tetapi hanya satu subyek saja.
  - c. Temuan pada indikator memberikan alasan atau bukti terhadap atau beberapa solusi
    - 1) Siswa belum mampu memberikan alasan yang tepat dan logis dari setiap langkah yang dilakukan
    - 2) Siswa belum mampu menentukan besar sudut yang ditanyakan
  - d. Temuan pada indikator memeriksa keshahihan suatu argumen
    - 1) Siswa belum mampu menjelaskan dengan tepat dan logis alasan menggunakan rumus
    - 2) Siswa belum mampu membuktikan kebenaran dari solusi yang telah diketahui sebelumnya



### C. Analisis Data

Profil kemampuan penalaran siswa ditinjau dari segi kemampuan matematika siswa kelas VII-F MTs Negeri 4 Tulungagung dalam menyelesaikan permasalahan garis dan sudut, secara singkat dapat dijelaskan sebagai berikut:

1. Analisis kemampuan penalaran berdasarkan kemampuan matematika siswa untuk siswa kelas VII-F MTs Negeri 4 Tulungagung jika dilihat dari hasil observasi.

Observasi dilakukan saat siswa mengerjakan tes dalam kelas masing-masing. Saat pengerjaan soal, banyak siswa yang merasa kesulitan saat menyelesaikan soal cerita pada materi garis dan sudut. Hal ini dikarenakan Pembelajaran yang dilakukan oleh guru terkesan monoton karena hanya menggunakan metode ceramah. Ada siswayang kurang memperhatikan konsep pada materi sebelumnya, khususnya materi bentuk aljabar sehingga banyak siswa yang merasa kesulitan saat mengerjakan tes tersebut.

2. Analisis kemampuan penalaran berdasarkan kemampuan matematika siswa untuk siswa kelas VII-F MTs Negeri 4 Tulungagung jika dilihat dari hasil tes.

Tes yang dilakukan oleh siswa kelas VII-F MTs Negeri Tulungagung menunjukkan hasil yang bermacam-macam. Ada siswa yang mengerjakan dengan menggunakan penyelesaian yang lengkap, ada siswa yang hanya menuliskan jawaban tanpa proses pengerjaannya, dan ada yang mengerjakan dengan proses pengerjaan tanpa memperhitungkan kebenaran proses dan jawaban.