

## **BAB IV**

### **HASIL PENELITIAN**

#### **A. Deskripsi Singkat Lokasi Penelitian**

Penelitian ini dilaksanakan di SMPN 2 Sumbergempol yang terletak Desa Junjung Kecamatan Sumbergempol Kabupaten Tulungagung. Letak geografis SMPN 2 Sumbergempol cukup strategis, karena jaraknya hanya sekitar 80 m dari jalan raya Sumbergempol Desa Junjung Kecamatan Sumbergempol. Penelitian ini dilaksanakan pada tanggal 24 Januari sampai 30 Januari 2018 terhadap siswa kelas VII H SMPN 2 Sumbergempol.

##### **1. Sejarah berdirinya SMPN 2 Sumbergempol**

SMPN 2 Sumbergempol dibangun pada tanggal 22 februari 1997. Luas area SMPN 2 Sumbergempol yaitu 6010 m<sup>2</sup> dengan proses yang sebagian adalah tanah milik pemerintah Desa Junjung Kecamatan Sumbergempol dan sebagian lainnya adalah milik masyarakat. SMPN 2 Sumbergempol merupakan SMP Negeri ke-2 di kecamatan Sumbergempol. Oleh karena itu, SMP ini dinamakan SMPN 2 Sumbergempol. Sekolah ini mulai membuka kelas dengan menerima siswa pada tahun 1998/1999 pada saat itu jumlah siswa 42 dengan rincian 20 laki-laki dan 22 perempuan.

Sejak berdirinya SMPN 2 Sumbergempol sudah memiliki tenaga kependidikan melalui pengangkatan guru yang sementara dititipkan disekolah terdekat yaitu SMPN 1 Sumbergempol. sehingga, ketika di bukanya penerimaan siswa baru pada saat itu jumlah tenaga pendidik (guru) pada tahun pelajaran 1998/1999 (penerimaan siswa baru pertama) adalah 9 orang tenaga pendidik yang

terdiri dari 1 kepala sekolah, 7 guru, dan 1 orang pesuruh. Namun demikian, pada tahun pelajaran berikutnya dilakukan penambahan tenaga pendidik dan kependidikan sehingga tenaga pendidik dan kependidikan berjumlah 16 orang yang terdiri dari 1 kepala sekolah, 13 tenaga pendidik (guru), 1 anggota staf (TU), dan 1 pesuruh. Dari tahun ke tahun jumlah tenaga pendidik dan kependidikan di SMPN 2 Sumbergempol mengalami peningkatan.

## 2. Letak Geografis SMPN 2 Sumbergempol

SMPN 2 Sumbergempol yang terletak di Desa Junjung Kecamatan Sumbergempol Kabupaten Tulungagung. Letak geografis SMPN 2 Sumbergempol cukup strategis, karena jaraknya hanya sekitar 80 m dari jalan raya Sumbergempol Desa Junjung Kecamatan Sumbergempol, hal ini memudahkan siswa untuk menjangkau lokasi sekolah.

## 3. Visi dan Misi SMPN 2 Sumbergempol

### a. Visi

Unggul dalam mutu layanan dan hasil pendidikan berdasarkan iman dan taqwa.

Indikator visi :

1. Terwujudnya pengembangan Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP)
2. Terwujudnya proses pembelajaran yang PAKEM
3. Terwujudnya prestasi akademik dan non akademik
4. Terwujudnya sarana dan prasarana pendidikan yang memadai
5. Terwujudnya tenaga pendidikan dan pendidik yang kompeten

6. Terwujudnya pengelolaan / manajemen sekolah yang handal
  7. Terwujudnya penggalangan dana pendidikan
  8. Terwujudnya Penilaian berbasis kelas
  9. Terwujudnya mutu layanan yang berkembang terus
  10. Terwujudnya pelaksanaan Imtaq
  11. Terwujudnya hubungan masyarakat dan pencitraan publik
- b. Misi
1. Mewujudkan pengembangan kurikulum berbasis kompetensi (KBK)
  2. Mewujudkan pengembangan pembelajaran yang aktif, kreatif, efektif dan menyenangkan
  3. Mewujudkan hasil lulusan yang mempunyai kompetensi tinggi sesuai dengan kecerdasannya
  4. Mewujudkan pengembangan sarana dan prasarana pendidikan yang memadai berbasis pada teknologi komunikasi
  5. Mewujudkan pengembangan pendidik dan tenaga kependidikan yang professional sesuai dengan kompetensinya
  6. Mewujudkan manajemen berbasis sekolah yang mengutamakan mutu layanan kepada *stake holder*
  7. Mewujudkan menggali dan mengelola sumber dana secara transparan, akuntabel, efektif dan efisien
  8. Mewujudkan pengembangan penilaian secara komprehensif dan berkesinambungan berdasarkan pada penilaian berbasis kelas
  9. Mewujudkan layanan pendidikan bagi semua anak tanpa pandang bulu

10. Memujudkan pengamalan ajaran agama sesuai dengan keyakinan dan agamanya.

11. Mewujudkan hubungan yang harmonis dan kondusif, saling keterkaitan antar sesama warga dengan *stake holder* yang lain agar tercipta pencitraan yang positif terhadap sekolah.

#### 4. Keadaan Guru dan Siswa SMPN 2 Sumbergempol

SMPN 2 Sumbergempol didik oleh sejumlah tenaga pendidik atau guru (lihat tabel 4.1) yang memiliki ahli dibidang masing-masing. Berikut adalah data guru di SMPN 2 Sumbergempol.

Tabel 4.1 Data Guru SMPN 2 Sumbergempol

Jabatan	Status	Jumlah	Jumlah Total
Guru Pendidik	PNS	43	52
	GTT	9	
Tenaga Kependidikan	PNS	5	18
	PTT	13	

**Keterangan:**

PNS : Pegawai Negeri Sipil

GTT : Guru Tidak Tetap

PTT : Pegawai Tidak Tetap

Guru di SMPN 2 Sumbergempol dibagi menjadi dua bagian, yaitu guru pendidik dan tenaga kependidikan. Guru pendidik berjumlah 52 orang dengan rincian 43 PNS dan 9 GTT. Sedangkan tenaga kependidikan berjumlah 18 orang dengan rincian 5 PNS dan 13 PTT. Guru pendidik dan tenaga kependidikan berasal dari lulusan akademik agama dan umum sesuai dengan bidang keahlian masing-masing.

Jumlah siswa di SMPN 2 Sumbergempol dari tahun ketahun mengalami peningkatan. Pada tahun ini jumlah siswa di SMPN 2 Sumbergempol yaitu 645 siswa. Berikut adalah rincian jumlah siswa pada tahun ajaran 2017/ 2018.

Tabel 4.2 Data Siswa SMPN 2 Sumbergempol

Kelas	Jumlah		
	L	P	Jumlah
VII	112	143	255
VIII	98	105	203
IX	84	103	187
<b>Jumlah Keseluruhan</b>			<b>645</b>

**Keterangan:**

L : Laki-laki

P : Perempuan

Siswa SMPN 2 Sumbergempol terdiri dari siswa laki-laki dan perempuan. Setiap tingkatan terbagi menjadi 8 kelas. Siswa kelas VII berjumlah 255, siswa kelas VIII berjumlah 203, dan siswa kelas IX berjumlah 187. Jadi jumlah keseluruhan siswa di SMPN 2 Sumbergempol adalah 645 siswa.

## 5. Siswa kelas VII H SMPN 2 Sumbergempol

Siswa kelas VII H berjumlah 31 siswa dengan rincian 15 siswa laki-laki dan 16 siswa perempuan. Kelas VII H Sumbergempol dibimbing oleh wali kelas yaitu ibu Nashokah, S. Pd Sekaligus guru yang mengampu mata pelajaran matematika di kelas tersebut. Berikut ini adalah data siswa kelas VII H.

Tabel 4.3 Data Siswa kelas VII H SMPN 2 Sumbergempol

No.	Nama	No.	Nama
1	ATN	17	MIR
2	ABR	18	MIA
3	ANWR	19	MYM
4	ACJ	20	MEC
5	CA	21	MHR
6	DFS	22	MVBP
7	DPS	23	MRS
8	DTR	24	NRK
9	EFNA	25	NK
10	ERS	26	PYMS
11	FAP	27	SDM
12	GEAA	28	SEF
13	GAR	29	TAS
14	IA	30	TAM
15	IRN	31	TCJS
16	MAA		

## **B. Analisis Data**

### **1. Deskripsi kegiatan pra lapangan**

Penelitian profil penalaran matematis dalam menyelesaikan soal cerita ini merupakan sebuah penelitian yang jenis penelitiannya yaitu penelitian lapangan. Berdasarkan latar belakang peneliti yang berasal dari Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan (FTIK), maka peneliti melaksanakan sebuah penelitian lapangan di salah satu lembaga pendidikan formal. Penelitian ini dilaksanakan di kelas VII H SMPN 2 Sumbergempol Kabupaten Tulungagung yang dimulai pada hari Selasa 09 Januari sampai dengan 30 Januari 2018.

Pada hari Selasa tanggal 09 Januari 2018 pukul 09.15 WIB peneliti datang ke lembaga SMPN 2 Sumbergempol untuk meminta ijin melaksanakan penelitian lapangan sekaligus menyerahkan surat ijin penelitian yang ditanda tangani oleh Dekan Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan IAIN Tulungagung (Dr. H. Abd. Aziz, M. Pd.I) kepada kepala sekolah SMPN 2 Sumbergempol (Bpk. Gatot Hariono, M. Si), namun peneliti tidak bisa meminta ijin langsung kepada kepala sekolah, tetapi melalui waka kurikulum yaitu Ibu Titik Maspiah, S. Pd. Pada saat itu juga Waka kurikulum memberikan memberikan ijin bahwa kelas VII H SMPN 2 Sumbergempol untuk dijadikan sebagai latar penelitian.

Setelah waka kurikulum memberikan ijin untuk melaksanakan penelitian di lembaga tersebut sebagai latar penelitian, selanjutnya peneliti menemui guru kelas VII H yang sekaligus merupakan guru matematika di kelas tersebut, beliau adalah Ibu Nashokah, S. Pd. Pada pertemuan tersebut peneliti menjelaskan maksud dan tujuan kedatangan peneliti yaitu untuk menjadikan kelasnya sebagai

objek penelitian, sekaligus menyusun jadwal penelitian. Adapun jadwal penelitian dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 4.4 Jadwal Penelitian

No.	Hari, Tanggal	Kegiatan	Sasaran	Tempat
1	Selasa, 09-01-2018	Perijinan/survey	Kepala sekolah, Guru matematika kelas VII H	Kantor Tata Usaha, kantor Guru
2	Kamis, 25-01-2018	Observasi	Siswa kelas VII H	Ruang kelas VII H
3	Senin, 29-01-2018	Tes Tulis	Siswa kelas VII H	Ruang kelas VII H
4	Selasa, 30-01-2018	Wawancara hasil tes	Siswa kelas VII H	Mushola

Berdasarkan musyawarah dengan guru matematika kelas VII Penelitian dilaksanakan di kelas VII H SMPN 2 Sumbergempol dengan alasan bahwa kelas tersebut memungkinkan untuk dijadikan sebagai latar penelitian karena siswa dikelas tersebut memiliki kemampuan akademik yang heterogen sesuai dengan konteks penelitian. Peneliti telah mengetahui latar belakang siswa kelas VII H jika ditinjau dari kemampuan penalaran dan tingkat kemampuan akademik, dan telah sesuai dengan fokus penelitian.

## 2. Deskripsi hasil observasi

Pada tanggal 25 Januari 2018 pukul 09.00 WIB peneliti melaksanakan observasi proses pembelajaran di kelas VII H. Peneliti melakukan pengamatan dan mencatat keadaan siswa dalam proses pembelajaran dikelas. Pembelajaran berlangsung satu jam pelajaran yaitu pada jam pelajaran keempat tepatnya pada jam 09.00-09.40 WIB. Pada hari itu terdapat satu siswa yang tidak masuk yaitu (MHR) dikarenakan sakit. Bahan ajar yang digunakan di kelas tersebut adalah buku paket matematika kurikulum 2013 edisi revisi 2016 milik perpustakaan sekolah dan catatan yang diberikan guru setiap pembelajaran berlangsung. Selain

itu, juga menggunakan Lembar Kerja Siswa (LKS) untuk menunjang pembelajaran matematika.

Pembelajaran hari merupakan pembahasan materi terakhir terkait dengan perbandingan dan skala. Pada awal pembelajaran guru *meriview* materi perbandingan dan skala sekitar 5 menit. Guru melakukan tanya jawab kepada siswa terkait materi yang sudah di pelajari sebelumnya, misalnya menanyakan apa yang dimaksud dengan perbandingan berbalik nilai, senilai dan rumus skala sebagian besar siswa aktif untuk menjawab pertanyaan yang dikemukakan guru. Namun ada beberapa siswa yang tidak menjawab pertanyaan guru dan hanya bermain sendiri. Selain itu, terdapat siswa yang tidak termotivasi dalam mengikuti pembelajaran hal tersebut dapat dilihat dari sikap kepasifan siswa dalam pembelajaran seperti meletakkan kepala diatas meja, berbicara dengan teman sampingnya, mengantuk, dan sering ijin keluar kelas dengan alasan ke kamar mandi, kekantin dan lain-lain.

Setelah guru *meriview* materi sebelumnya dan melakukan tanya jawab, selanjutnya guru meminta kepada siswa untuk membuka buku paket yang dimiliki siswa kemudian siswa diminta untuk mengerjakan beberapa soal latihan ulangan di buku paket tersebut. Ketika diberikan tugas untuk mengerjakan latihan soal di buku paket ada beberapa siswa yang tidak mau mengerjakan dan hanya bermain sendiri bahkan mengganggu temanya yang sedang mengerjakan soal. Setelah diberi waktu sekitar 15 menit untuk mengerjakan guru menunjuk beberapa anak untuk mengerjakan soal kedepan kelas. Siswa yang ditunjuk oleh guru sebanyak lima anak semuanya adalah siswa laki-laki, siswa dapat mengerjakan soal didepan dengan baik dan dengan jawaban yang benar. Guru mengakhiri pembelajaran pada

pukul 09.40 WIB, sebelum guru menutup pembelajaran terlebih dahulu guru menyampaikan kepada siswa bahwa pada pertemuan selanjutnya yaitu senin 29 Januari akan dilaksanakan ulangan harian terkait materi perbandingan dan skala, guru meminta kepada siswa agar mempelajari materi tersebut agar mendapatkan hasil yang baik.

### 3. Deskripsi Pelaksanaan tes tulis

Berdasarkan kesepakatan dengan guru pamong peneliti melaksanakan tes tertulis pada hari senin 29 Januari 2018. Pada hari itu terdapat dua siswa yang tidak masuk dengan alasan tertentu yaitu (CA dan MIA) sehingga dalam penelitian ini terdapat 30 siswa yang mengikuti tes. Pelaksanaan tes berlangsung selama 60 menit atau satu setengah jam pelajaran mulai dari pukul 08.00-09.00 WIB. Dalam tes tersebut siswa diberikan 3 bentuk soal cerita terkait dengan perbandingan dan skala. Soal yang digunakan tes telah disesuaikan dengan indikator penalaran matematis sesuai dengan fokus penelitian dan telah mendapatkan validasi dari beberapa ahli (dosen matematika IAIN Tulungagung dan guru kelas VII H).

Tahap pertama dalam pelaksanaan tes peneliti terlebih dahulu memberikan penjelasan mengenai pengadaan tes tertulis yang dirangkaikan dengan ulangan harian materi perbandingan dan skala. Selanjutnya, peneliti membagikan lembar soal dan lembar jawaban kepada masing-masing siswa. Peneliti menjelaskan kembali maksud dari soal dan memberikan kesempatan kepada siswa untuk menanyakan maksud soal yang belum dapat dipahami.

Peneliti mengamati siswa selama tes tertulis berlangsung. Dari hasil pengamatan peneliti terlihat bahwa banyak siswa yang mengalami kesulitan dalam

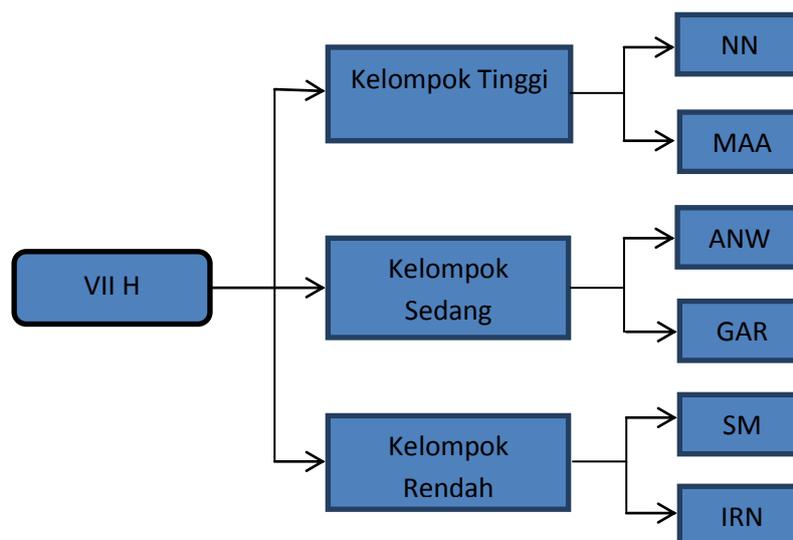
menyelesaikan soal tes. Hal tersebut terlihat ketika waktu berjalan 20 menit, banyak lembar jawaban siswa yang masih kosong dan siswa mengatakan bahwa soal tes tersebut sangat sulit dan belum terbiasa untuk mengerjakan soal seperti itu. Banyak siswa yang menanyakan bagaimakah maksud soal tersebut. Sebagian siswa juga terlihat berdiskusi dengan temanya yang lain. Bahkan ada pula siswa yang tidak mau mengerjakan soal dan hanya menandakan jawaban dari temanya. Menanggapi hal tersebut, peneliti menegur siswa yang berlaku curang dan berkeliling agar siswa tidak belaku curang lagi. Namun, tanpa sepengetahuan peneliti siswa masih melakukan kecurangan. Terlebih lagi, pada 10 menit terakhir, siswa banyak yang duduk secara berkelompok untuk mengerjakan soal tes. Hal tersebut dapat dibuktikan dari hasil jawaban tes tertulis yang memiliki banyak kesamaan cara mengerjakannya maupun jawaban akhirnya satu siswa dengan siswa yang lain.

Kondisi kelas VII ketika pelaksanaan tes tertulis tetap kondusif meskipun ada beberapa siswa yang masih melakukan kecurangan. Peneliti mampu mengendalikan kelas dan siswa juga mampu mengendalikan kelas sendirinya dan tetap tenang hingga selesai menyelesaikan soal tes. Dalam pelaksanaan tes tertulis ini peneliti tidak didampingi oleh guru mata pelajaran, beliau menyerahkan sepenuhnya kepada peneliti. Namun, untuk mengendalikan kelas peneliti didampingi seorang teman yaitu Septi Yuliana sekaligus sebagai teman sejawat dalam penelitian yang dilakukan oleh peneliti.

Setelah mengerjakan tes tertulis selesai kemudian lembar jawaban dikumpulkan, terlihat bahwa siswa mengerjakan soal dengan berbagai macam bentuk jawaban meskipun ada beberapa siswa yang jawabannya sama persis.

Keberagaman jawaban siswa tersebut dipengaruhi oleh kemampuan dasar siswa dalam ranah kognitif dan kemampuan siswa dalam menguraikan jawaban. Berdasarkan data keseharian siswa dalam proses pembelajaran matematika dan penuturan dari guru pelajaran matematika, dapat diketahui bahwa dalam kelas VII H SMPN 2 Sumbergempol terdapat tiga kelompok akademik siswa. tiga kelompok akademik tersebut adalah siswa dengan kelompok akademik tinggi, siswa dengan kemampuan akademik sedang, dan siswa dengan kemampuan akademik rendah.

Berdasarkan penuturan guru tersebut akan digunakan peneliti sebagai acuan untuk pengambilan subjek yang nantinya akan digunakan sebagai subjek wawancara dan analisis hasil tes tulis. Dalam penelitian ini, peneliti mengambil dua orang subjek dari masing-masing kelompok kemampuan akademik. Sehingga yang dijadikan subjek dalam penelitian sebanyak enam subjek. Berikut adalah gambaran dari ketiga kelompok kemampuan akademik siswa beserta siswa yang masuk kedalam masing-masing kelompok.



Gambar 4.1 Pemetaan Kemampuan Akademik Siswa

Berdasarkan gambaran diatas, siswa dengan kelompok akademik tinggi adalah (MAA) dan (NN). Siswa dengan kemampuan akademik sedang adalah (ANWR) dan (GAR). Siswa dengan kemampuan akademik rendah (SM) dan (IRN). Keenam siswa dari ketiga kelompok tersebut mengikuti wawancara secara bergantian pada hari selasa 30 Januari 2018 pada jam pelajaran ke- 4 dan ke- 5 yang dimulai pada pukul 09.00-10.40 WIB.

Peneliti melakukan wawancara di mushola SMPN 2 Sumbergempol tanpa didampingi guru matematika. wawancara peneliti lakukan tidak bersamaan dengan tes tulis karena keterbatasan waktu pada hari tersebut. Selain itu, guru mata pelajaran juga telah menyerahkan waktu sepenuhnya kepada peneliti jika kelas tersebut digunakan untuk penelitian kapan saja waktunya. Karena keterbatasan waktu pada hari itu, pelaksanaan wawancara belum selesai, ada dua siswa dari kelompok akademik sedang dan tinggi yang belum melakukan wawancara, maka peneliti melakukan wawancara lanjutan pada hari kamis tanggal 01 Februari 2018 pada jam ke- 3 tepatnya pukul 08.20 WIB. Wawancara peneliti lakukan di tempat yang sama yaitu di mushola SMPN 2 Sumbergempol.

#### 4. Deskripsi hasil tes tulis dan hasil wawancara dengan siswa

Peneliti mengklasifikasikan hasil jawaban-jawaban keenam siswa berdasarkan kelompok kemampuan akademik siswa. berikut ini adalah paparan analisis jawaban siswa dari masing-masing kelompok kemampuan akademik.

##### a. Kelompok kemampuan akademik tinggi

###### 1) NN

Berdasarkan hasil tes tulis dan wawancara dengan siswa NN peneliti membuat suatu analisis yang berpedoman pada indikator kemampuan penalaran. Berikut adalah hasil analisis tes tulis dan wawancara dengan siswa NN.

**Soal nomor 1 (satu)**

Ibu Ira mempunyai tiga orang anak yaitu Nia, Andi, dan Laras. Karena Ibu Ira akan pergi keluar kota selama satu minggu, maka Ibu Ira membagikan uang sejumlah Rp. 720.000,00 kepada tiga anaknya dengan perbandingan 3 : 5 : 8. Tentukan jumlah uang yang diterima oleh masing-masing anak!

Jawaban

$$1 = \frac{3}{16} \times 720.000 = 135.000$$

$$= \frac{5}{16} \times 720.000 = 225.000$$

$$= \frac{8}{16} \times 720.000 = \frac{360.000}{720.000} +$$

Jadi masing-masing anak mendapat  
 = Rp. 135.000  
 = Rp. 225.000  
 = Rp. 360.000

Dari hasil jawaban siswa dengan kelompok akademik tinggi yaitu NN terlihat bahwa NN menjawab soal nomor satu dengan jawaban yang benar. Namun, langkah-langkah penyelesaiannya kurang tepat dan kurang sistematis. NN tidak menuliskan yang diketahui dan yang ditanyakan dari soal. tetapi, langsung menuliskan proses penyelesaiannya. Dibagian akhir NN menuliskan kesimpulan dari hasil jawabannya. Dari hasil jawaban tersebut ditunjukkan kemampuan penalaran matematis siswa NN sebagai berikut:

- a) Menyajikan pernyataan matematika secara lisan dan tertulis

NN mampu menyajikan pernyataan matematika secara lisan meskipun belum mampu menyajikan secara tertulis dari soal yang berikan. Hal ini didukung oleh petikan wawancara sebagai berikut:

- peneliti : *“Setelah membaca soal, apakah informasi yang kamu dapatkan dari soal tersebut?”*  
 NN1 : *“emmmm.....seharusnya menuliskan yang diketahui dan yang ditanyakan bu, tapi saya kemaren lupa tidak menuliskan“*  
 Peneliti : *“coba sekarang kamu jelaskan...apa yang diketahui dan yang ditanyakan”*  
 NN1 : *”diketahui: perbandinganya adalah 3:5:8, dan jumlah uangnya Rp. 720.000,00, ditanya: jumlah uang yang diterima oleh Nia, Andi dan Laras”*  
 Peneliti : *“coba sekarang kamu tuliskan model perbandinganya untuk masing-masing anak”*  
 NN1 : *“Nia= $\frac{3}{16}$ , Andi= $\frac{5}{16}$ , dan Laras= $\frac{8}{16}$ , ”*

Berdasarkan hasil wawancara diatas terlihat bahwa NN mampu menyajikan pernyataan matematika secara lisan, meskipun dalam lembar jawabanya tidak menuliskan yang diketahui dan yang ditanyakan dari soal secara lengkap. NN juga mampu menuliskan model perbandingan dari soal yang diketahui dengan benar yaitu Nia= $\frac{3}{16}$ , Andi= $\frac{5}{16}$ , dan Laras= $\frac{8}{16}$ .

b) Mengajukan dugaan (*Conjecture*)

NN mampu mengajukan dugaan yaitu dapat menentukan cara yang dapat digunakan untuk menyelesaikan soal nomor satu. Hal tersebut diperkuat oleh hasil wawancara sebagai berikut:

- Peneliti : *“kira-kira cara apa yang kamu gunakan untuk menyelesaikan soal tersebut?”*  
 NN1 : *“cara penjumlahan dan perkalian perbandingan bu”*  
 Peneliti : *“apakah kamu yakin cara yang kamu gunakan benar? Apakah ada cara lain untuk menyelesaikan soal tersebut”*  
 NN1 : *”yakin bu, tidak tau bu.....tapi setahu saya hanya itu bu”*

Berdasarkan hasil wawancara diatas, terlihat bahwa NN mampu mengajukan dugaan (*Conjecture*) dari soal yang diberikan. Setelah membaca

soal NN dapat memperkirakan cara/ metode yang dapat di gunakan untuk menyelesaikan soal nomor satu. NN menggunakan cara penjumlahan dan perkalian perbandingan untuk menyelesaikan soal tersebut. Akan tetapi, pada saat peneliti tanya apakah ada cara lain untuk mengerjakan soal tersebut, NN tidak mengetahui apakah ada atau tidak cara lain, karena berdasarkan pengetahuanya hanya cara tersebut yang dapat digunakan untuk menyelesaikan soal nomor satu.

c) Melakukan manipulasi matematika

NN mampu memanipulasi matematika yaitu terlihat dari kemampuannya menyelesaikan soal nomor satu dengan benar, sesuai dengan cara/metode yang telah ia ketahui sebelumnya. Hal tersebut diperkuat dari hasil wawancara sebagai berikut:

- Peneliti : *“coba sekarang jelaskan cara kamu menyelesaikan soal tersebut?”*
- NN1 : *“ini kan diketahui Bu Ira mempunyai 3 anak dan akan membagikan uangnya kepada tiga anaknya dengan perbandingan 3:5:8, dan uangnya sejumlah Rp. 720.000,00 karena ini kan jumlah perbandingan maka 3,5,8 dijumlahkan  $3 + 5 + 8$  hasilnya 16. Kemudian untuk mencari uang Nia adalah  $3/16$  dikali 720.000,00 hasilnya 135.000,00, uan Andi adalah  $5/16$  dikali 720.000,00 hasilnya 225.000,00, dan Uang Laras adalah  $8/16$  dikali 720.000,00 hasilnya 360.000,00.*
- peneliti : *“mengapa perbandinganya itu kamu jumlahkan?”*
- NN1 : *“karena itu yang ditanyakan kan jumlah perbandingan, jadi perbandinganya juga dijumlahkan bu”*
- Peneliti : *“apakah kamu yakin jawaban kamu sudah benar?”*
- NN1 : *“yakin Bu”*

Berdasarkan hasil wawancara diatas, terlihat bahwa NN mampu melakukan manipulasi matematika dan mampu mengerjakan soal yang diberikan dengan benar sesuai dengan cara atau metode yang diketahui sebelumnya. NN mengerjakan soal nomor satu dengan cara menjumlahkan perbandinganya yaitu 3, 5, dan 8 sehingga dihasilkan 16. Kemudian untuk

mencari uang yang diterima Nia adalah mengalikan  $\frac{3}{16}$  dengan 720.000

dihasilkan Rp. 135.000,00, uang yang diterima Andi adalah mengalikan  $\frac{5}{16}$

dengan 720.000 dihasilkan 225.000, dan untuk yang diterima Laras

mengalikan  $\frac{8}{16}$  dengan 720.000 dihasilkan 360.000.

d) Memberikan alasan atau bukti terhadap beberapa solusi.

NN mampu memberikan alasan atau bukti terhadap beberapa solusi, yaitu memberikan bukti dan alasan dari kebenaran jawaban yang dikerjakan dalam tes tertulis. Terlihat dari hasil wawancara NN mampu memberikan alasan dan menyusun bukti dari hasil jawaban yang dituliskan. Hal ini didukung oleh petikan wawancara sebagai berikut:

Peneliti : *“apakah ada cara lain untuk mengerjakan soal nomer satu?”*  
 NN1 : *“emmmm.....setahu saya hanya ini bu caranya”*  
 Peneliti : *“apakah kamu yakin jika jawabanmu sudah benar?”*  
 NN1 : *“iya, yakin bu”*  
 Peneliti : *“kalau sudah yakin, coba sekarang hitung kembali, apakah hasilnya sama”*  
 NN1 : *“iya bu, sambil mengerjakan kembali”*  
 Peneliti : *“bagaimana hasilnya? sama apa tidak dengan jawaban kamu kemaren”*  
 NN1 : *“sama bu”*  
 Peneliti : *“mengapa perbandingannya itu kamu jumlahkan?”*  
 NN1 : *“karena itu yang ditanyakan kan jumlah perbandingan, jadi perbandingannya juga dijumlahkan bu”*  
 Peneliti : *“kalau misalnya yang diketahui itu selisih perbandingan, lalu bagaimana cara mengerjakannya?”*  
 NN1 : *“berarti perbandingannya di kurangi bu”*

Berdasarkan petikan hasil wawancara diatas, terlihat bahwa NN mampu memberikan alasan terkait cara yang digunakan untuk menyelesaikan soal yang diberikan. NN menjelaskan bahwa perbandingannya dijumlahkan karena yang ditanyakan adalah jumlah perbandingan. Selain itu, NN menjelaskan tidak ada cara lain untuk mengerjakan soal nomor satu.

Kemudian untuk membuktikan bahwa jawabanya tersebut benar, NN menghitung ulang jawabanya dan diperoleh hasil yang sama dengan jawaban yang dituliskan pada saat tes tulis.

e) Menarik kesimpulan dari pernyataan

NN mampu menarik kesimpulan dari pernyataan, yaitu terlihat dalam hasil tes tulis dibagian akhir NN menuliskan kesimpulan dari hasil jawabanya dengan tepat dan pada saat dilakukan wawancara NN juga mampu menarik kesimpulan. Hal tersebut diperkuat dengan hasil wawancara sebagai berikut:

- Peneliti : *“apakah kamu yakin jawaban kamu sudah benar?”*  
 NN1 : *“sudah bu”*  
 Peneliti : *“bagaimana kesimpulan dan hasil akhirnya dari jawaban yang kamu peroleh?”*  
 NN1 : *“hasil akhirnya uang Nia Rp.135. 000, 00, uang Andi Rp.225.000,00 dan uang Laras Rp. 360.000,00. Jadi, kesimpulanya masing-masing anak mendapat uang sebanyak Nia Rp.135. 000, 00, uang Andi Rp.225.000,00 dan uang Laras Rp. 360.000,00. (sambil menunjuk jawabanya )”*  
 Peneliti : *“yakin ya kalau jawabanya ini benar?”*  
 NN1 : *“yakin Bu”*

Berdasarkan hasil wawancara diatas, NN yakin jawaban yang diperoleh benar dan mampu menyimpulkan hasil penyelesaiannya dengan benar. Dengan menunjukkan kembali langkah-langkah penyelesaian yang dituliskan dalam lembar jawaban, NN menyimpulkan bahwa uang yang diterima oleh masing-masing anak adalah Nia Rp.135. 000, 00, uang Andi Rp.225.000,00 dan uang Laras Rp. 360.000,00.

f) Memeriksa kesahihan argumen

NN mampu memeriksa kesahihan argumen dengan baik, yaitu mampu memeriksa kembali proses penyelesaian soal nomor satu berdasarkan cara yang digunakan hingga mendapatkan suatu kesimpulan. Hal tersebut diperkuat dengan hasil wawancara sebagai berikut:

- Peneliti : *“bisakah kamu memeriksa ulang langkah–langkah kamu mengerjakan dari awal sampai akhir?”*
- NN1 : *“bisa bu (sambil mengulangi menjelaskan langkah-langkah penyelesaiannya”*
- Peneliti : *“iya benar, lalu bagaimana kesimpulannya? Mengapa kamu yakin bahwa jawaban kamu itu sudah benar”*
- NN1 : *“iya bu, soalnya kalau uang yang diterima masing-masing anak dijumlahkan hasilnya 720.000 berarti jawabannya sudah benar”*
- Peneliti : *“coba sekarang kamu hitung, apakah sudah benar”*
- NN1 : *“sudah bu.....(sambil menghitung jumlah uang yang diterima masing-masing anak)”*

Berdasarkan hasil wawancara terkait memeriksa kesahihan argumen.

Terlihat bahwa NN secara jelas memeriksa hasil jawabannya. Setelah dihitung kembali dan menjumlahkan uang yang diterima oleh masing-masing anak yaitu Rp 135.000,00 ditambahkan Rp. 225.000,00 dan ditambah Rp. 360.000,00 hasilnya adalah Rp. 720.000,00. Maka NN yakin bahwa jawaban yang diperoleh benar.

Berdasarkan hasil tes tulis dan wawancara peneliti menyimpulkan bahwa siswa NN dalam menyelesaikan permasalahan matematika soal nomor satu mampu mencapai indikator penalaran sebagai berikut: (1) menyajikan pernyataan matematika secara lisan, tertulis, (2) mengajukan dugaan (*Conjecture*), (3) melakukan manipulasi matematika, (4) memberikan kesimpulan, menyusun bukti, memberikan alasan atau bukti terhadap beberapa solusi, (5) menarik kesimpulan dari pernyataan, (6) memeriksa kesahihan argumen.

### **Soal nomer 2 (dua)**

Pembangunan sebuah gedung diperkirakan akan selesai dalam waktu 60 hari dan dikerjakan oleh 20 orang pekerja. Setelah pekerjaan tersebut dikerjakan selama 12 hari, pekerjaan gedung dihentikan selama 8 hari. Agar pembangunan gedung tersebut dapat terselesaikan tepat waktu, maka diperlukan pekerja tambahan sebanyak.....

## Jawaban

2. Sisa pekerjaan:  $60 - 12 \text{ hari} = 48$   
 secara normal dikerjakan oleh 20 pekerja, pekerjaan berhenti selama 8 hari  
 Sehingga waktu yg tersisa:  $48 - 8 = 40$   
 Perbandingan bertolak nilai  
 $\frac{48}{40} \times \frac{20+x}{20} = \frac{6}{5} \times \frac{20+x}{20} = 100 + 5x = 120$   
 $100 + 5x = 120$   
 $5x = 120$   
 $120 - 100 = 5x = 20 : 5$   
 $x = 4$

Dari hasil jawaban tes tulis diatas, NN menjawab soal nomor 2 dengan jawaban yang benar. Akan tetapi, langkah-langkah dan proses penyelesaiannya belum sistematis. Terlihat dari jawaban diatas, NN langsung menuliskan proses penyelesaiannya dan tidak menuliskan terlebih dahulu yang diketahui dan ditanyakan dari soal secara lengkap. Selain itu, NN juga salah dalam menuliskan tanda untuk menyatakan perbandingan dari soal, seharusnya menggunakan tanda sama dengan (=) namun NN menggunakan tanda kali ( $\times$ ), dan dibagian akhir juga tidak menuliskan kesimpulan dari hasil jawabannya. Dari hasil jawaban tersebut ditunjukkan kemampuan penalaran matematis siswa NN sebagai berikut:

- a) Menyajikan pernyataan matematika secara lisan, tertulis.

NN mampu menyajikan pernyataan matematika secara lisan meskipun belum mampu menyajikan secara tertulis dari soal yang berikan. NN juga mampu mengubah soal kedalam model matematis, walaupun pada lembar jawabannya NN salah menuliskan tanda operasi. Hal ini diperkuat dengan petikan wawancara sebagai berikut:

- Peneliti : "Setelah membaca soal, apakah informasi yang kamu dapatkan dari soal tersebut?"  
 NN2 : "yang diketahui : gedung akan selesai 60 hari dikerjakan oleh 20 pekerja, pekerjaan dilakukan 12 hari kemudian pekerjaan terhenti selama 8 hari, ditanya: berapa pekerja tambahan agar gedung

- dapat terselesaikan tepat waktu .....tapi saya kemaren lupa tidak menuliskan bu“
- Peneliti : “iya, yang penting kamu paham soalnya”
- NN2 : “Insyaallah bu.....”
- Peneliti : *Coba sekarang kamu rubah soal tersebut kedalam model matematika”*
- NN2 : *“pertama mencari waktu penyelesaian bu.... pembangunan gedung akan selesai dalam waktu 60 hari jika Setelah 12 hari maka sisa hari untuk mengerjakan adalah  $60-12=48$  hari dan secara normal dikerjakan oleh 20 pekerja. Kemudian pekerjaan terhenti selama 8 hari sehingga waktu yang tersisa untuk mengerjakan adalah  $48-8=40$  hari. model perbandinganya adalah  $\frac{48}{40} = \frac{20+x}{20}$ ”*
- Peneliti : *”iya benar, kenapa kamu kemaren menuliskan tanda (x) kali”*
- NN2 : *“kemaren saya bingung bu, pakai kali apa sama dengan , tapi saya sekarang sudah yakin menggunakan tanda sama dengan”*
- Peneliti : *“ lalu kenapa kamu menuliskan x, apa maksudnya”*
- NN2 : *“itukan kan banyak pekerja tambahan bu, jadi saya misalkan dengan x”*
- Peneliti : *“coba kamu jelaskan maksudnya”*
- NN2 : *“emmmm.....itu kan untuk mengerjakan pekerja selama 40 hari kan jumlah pekerjanya bertambah bu karena waktunya semakin sedikit, dari yang sebelumnya 20 pekerja karena waktunya sedikit maka agar pekerjaan dapat selesai tepat waktu, pekerjanya harus ditambahkan, tapi kan tambahanya belum diketahui maka saya misalkan x”*

Berdasarkan hasil petikan wawancara diatas, terlihat bahwa NN mampu menyajikan pernyataan matematika secara lisan dengan baik. NN mampu menjelaskan yang diketahui dan yang ditanyakan dari soal secara lengkap. Selain itu, NN juga mampu mengubah pernyataan dari soal kedalam model matematika. dari soal yang diketahui dalam soal kemudian NN mengubah soal kedalam bentuk perbandingan yaitu  $\frac{48}{40} = \frac{20+x}{20}$ . Terlihat dari bentuk perbandngan tersebut NN memisalkan banyak pekerja tambahan dengan variabel  $x$ . Meskipun dalam tes tulis NN salah dalam menuliskan tanda untuk menyatakan perbandingan, akan tetapi pada saat dilakukan wawancara NN ia yakin bahwa untuk menyatakan perbandingan yang benar menggunakan tanda sama dengan.

b) Mengajukan dugaan (*Conjecture*)

NN mampu mengajukan dugaan yaitu dapat menentukan cara yang dapat digunakan untuk menyelesaikan soal yang diberikan. Dari gambar diatas dapat dilihat bahwa NN menggunakan cara perbandingan berbalik nilai untuk mengerjakan soal nomor dua. Hal tersebut diperkuat oleh hasil wawancara sebagai berikut:

- Peneliti : *“kira-kira cara apa yang kamu gunakan untuk menyelesaikan soal tersebut?”*  
 NN2 : *“menggunakan perbandingan berbalik nilai bu”*  
 Peneliti : *“mengapa kamu menggunakan perbandingan berbalik nilai, apakah perbandingan nilai itu? coba jelaskan”*  
 NN2 : *“hmmmm.....karena ini kan tentang tambahan pekerja, maka pakai pebandingan berbalik nilai, perbandingan berbalik nilai adalah seperti banyak pekerja, karena jika pekerja bertambah maka banyak hari untuk mengerjakan semakin sedikit*  
 Peneliti : *“apakah kamu yakin cara yang kamu gunakan benar? Apakah ada cara lain untuk menyelesaikan soal tersebut”*  
 NN2 : *”yakin bu, tidak tau bu.....tapi setahu saya hanya itu bu”*

Berdasarkan hasil wawancara diatas, terlihat bahwa NN mampu mengajukan dugaan (*Conjecture*) dari soal yang diberikan. Setelah membaca soalnya NN dapat memperkirakan cara/ metode yang dapat di gunakan untuk menyelesaikan soal nomor dua. NN menggunakan cara perbandingan berbalik nilai dengan alasan bahwa pekerja yang dibutuhkan lebih banyak sedangkan waktu penyelesaiannya berkurang.

c) Melakukan manipulasi matematika

NN mampu memmanipulasi matematika, yaitu terlihat dari kemampuannya menyelesaikan soal nomor dua dengan benar, sesuai dengan cara/metode yang telah ia ketahui sebelumnya. NN menyelesaikan soal nomor satu dengan menggunakan perbandingan berbalik nilai. Hal tersebut diperkuat dari hasil wawancara sebagai berikut:

- Peneliti : *“coba sekarang jelaskan cara kamu menyelesaikan soal tersebut?”*
- NN2 : *”Pembangunan gedung akan selesai dalam waktu 60 hari jika Setelah 12 hari maka sisa hari untuk mengerjakan adalah  $60-12=48$  hari dan secara normal dikerjakan oleh 20 pekerja. Kemudian pekerjaan terhenti selama 8 hari sehingga waktu yang tersisa untuk mengerjakan adalah  $48-8=40$  hari. kemudian menggunakan perbandingan nilai diperoleh  $48/40$  dikali  $20+x/20$  kemudian  $48/40$  disederhanakan diperoleh  $6/5$  lalu dikalikan silang dengan  $20+x/20$  diperoleh  $100+5x=120$  kemudian kedua ruas sama-sama dikurangi 100 maka diperoleh  $5x=20$ , lalu 20 dibagi 5 maka diperoleh nilai  $x$  adalah 4.*
- Peneliti : *“apakah kamu yakin jawaban kamu benar?”*
- NN2 : *“yakin Bu”*

Berdasarkan hasil wawancara diatas, NN mengerjakan soal nomor satu dengan cara perbandingan berbalik nilai. NN mengerjakan soal nomor 2 dengan langkah pertama menghitung sisa pekerjaan yaitu 60 hari dikurangi 12 hari hasilnya 48 hari, dan dikerjakan oleh 20 orang pekerja. Kemudian pekerjaan terhenti selama 8 hari maka sisa waktu untuk mengerjakan pembangunan gedung adalah 40 hari. Karena untuk mengerjakan 40 hari jumlah pekerjanya semakin banyak, maka penyelesaiannya menggunakan perbandingan berbalik nilai yaitu:  $\frac{48}{40} = \frac{20+x}{20}$  dari bentuk perbandingan tersebut terlihat bahwa NN memisalkan jumlah pekerja tambahan menggunakan variabel  $x$ . Kemudian  $\frac{48}{40}$  disederhanakan dengan cara pembilang dan penyebut keduanya sama-sama dibagi 8 hasilnya  $\frac{6}{5}$ , kemudian dikalikan silang  $\frac{6}{5} = \frac{20+x}{20}$  hasilnya  $100 + 5x = 120$  kemudian kedua ruas sama-sama dikurangi 100 maka hasilnya  $5x = 20$  setelah itu mencari nilai  $x$  dengan cara kedua ruas sama- sama dibagi 5 sehingga diperoleh nilai  $x = 4$ .

d) Memberikan alasan atau bukti terhadap beberapa solusi

NN mampu memberikan alasan atau bukti terhadap beberapa solusi, yaitu memberikan bukti dan alasan dari kebenaran jawaban yang dikerjakan dalam tes tertulis. Terlihat dari hasil wawancara NN mampu memberikan alasan dan menyusun bukti dari hasil jawaban yang dituliskan. Hal ini diperkuat dari hasil petikan wawancara sebagai berikut:

- Peneliti : *“Apakah cara yang kamu gunakan sudah tepat”*  
 NN2 : *“sudah bu, karena itu kan penambahan pekerja, jadi insyaallah sudah benar pakai cara itu”*  
 Peneliti : *“apakah ada cara lain untuk mengerjakan soal nomer satu”*  
 NN2 : *“emmmm.....mungkin ada bu tapi saya belum bisa dengan cara yang lain”*  
 Peneliti : *“apakah kamu yakin jika jawabanmu sudah benar?”*  
 NN2 : *“iya, yakin bu”*  
 Peneliti : *“kalau sudah yakin, coba sekarang hitung kembali, apakah hasilnya sama”*  
 NN2 : *“iya bu, sambil mengerjakan kembali”*  
 Peneliti : *“bagaimana hasilnya? sama apa tidak dengan jawaban kamu kemaren”*  
 NN2 : *“sama bu”*

Berdasarkan petikan hasil wawancara diatas, terlihat bahwa NN mampu memberikan alasan yang tepat terkait dengan cara yang digunakan untuk menyelesaikan soal nomor dua. NN menjelaskan soal tersebut bisa dikerjakan dengan perbandingan berbalik nilai, karena waktu penyelesaiannya sedikit maka pekerjaanya semakin bertambah. Selain itu, NN menjelaskan bahwa ada cara lain untuk mengerjakan soal nomor dua, namun ia tidak bisa mengerjakan soal tersebut dengan cara lain. Kemudian untuk membuktikan bahwa jawabanya tersebut benar, NN menghitung ulang jawabanya dan diperoleh hasil yang sama dengan jawaban yang dituliskan pada saat tes tulis.

e) Menarik kesimpulan dari pernyataan

NN mampu menarik kesimpulan dari pernyataan, meskipun dalam tes tulis NN tidak menuliskan kesimpulan dari hasil jawabannya namun pada saat dilakukan wawancara NN mampu menarik kesimpulan dari hasil jawabannya dengan tepat. Hal tersebut diperkuat dengan hasil wawancara sebagai berikut:

- Peneliti : *“apakah kamu yakin jawaban kamu sudah benar?”*  
 NN2 : *“sudah bu”*  
 Peneliti : *“bagaimana kesimpulan dan hasil akhirnya dari jawaban yang kamu peroleh?”*  
 NN2 : *“dari jawaban diperoleh nilai  $x=4$ , jadi kesimpulannya adalah banyak pekeja tambahannya adalah 4 orang.”*  
 Peneliti : *“mengapa kamu kemaren tidak menuliskan kesimpulannya?”*  
 NN2 : *“lupa bu, kemaren terburu-buru”*

Berdasarkan hasil wawancara diatas, NN mampu menarik kesimpulan dari hasil penyelesaiannya dengan benar. Dengan menunjukkan kembali langkah-langkah penyelesaian yang dituliskan dalam lembar jawaban. Pada hasil akhirnya NN menyimpulkan bahwa banyak pekeja tambahannya adalah 4 orang. NN yakin bahwa jawaban yang diperoleh benar.

f) Memeriksa kesahihan argumen.

NN mampu memeriksa kesahihan argumen dengan baik, yaitu mampu memeriksa kembali proses penyelesaian soal nomor dua berdasarkan cara yang digunakan hingga mendapatkan suatu kesimpulan. Hal tersebut diperkuat dengan hasil wawancara sebagai berikut:

- Peneliti : *“bisakah kamu memeriksa ulang langkah–langkah kamu mengerjakan dari awal sampai akhir?”*  
 NN2 : *“bisa bu (sambil mengulangi menjelaskan langkah-langkah penyelesaiannya”*  
 Peneliti : *“iya benar, lalu bagaima kesimpulannya? Mengapa kamu yakin bahwa jawaban kamu itu sudah benar”*  
 NN2 : *“iya bu, karena setelah saya hitung lagi jawabannya sudah benar”*

Berdasarkan hasil wawancara terkait memeriksa kesahihan argumen. Terlihat bahwa NN secara jelas memeriksa hasil jawabannya. Setelah dihitung kembali hasilnya sama  $x=4$  NN yakin bahwa jawaban yang diperoleh benar.

Berdasarkan hasil tes tulis dan wawancara peneliti menyimpulkan bahwa siswa NN dalam menyelesaikan permasalahan matematika soal nomor 2 mampu mencapai semua indikator penalaran sebagai berikut: (1) menyajikan pernyataan matematika secara lisan, tertulis, (2) mengajukan dugaan (*Conjecture*), (3) melakukan manipulasi matematika, (4) memberikan kesimpulan, menyusun bukti, memberikan alasan atau bukti terhadap beberapa solusi, (5) menarik kesimpulan dari pernyataan, (6) memeriksa kesahihan argumen.

### Soal nomer 3 (tiga)

Pada peta Indonesia berskala 1 : 12.000.000, jarak kota Malang ke kota Surabaya 1,8 cm. Sebuah bus berangkat dari Malang pukul 07.00 WIB Menuju kota Surabaya. Jika kecepatan bus adalah 80 km/jam, pukul berapa bus sampai di kota Surabaya?

Jawaban

3 JP = 1,8 cm  
 skala = 1 : 12.000.000  
 JS : ?  
 cara  
 $= 12.000.000 \times 1,8 \text{ cm} = 21.600.000 = 216 \text{ km}$   
 Jadi Bus dari Malang ke Surabaya sampai  
 pada pukul : 09.42 WIB  
 Bus berangkat dari Malang menuju Surabaya Pukul : 07.00 WIB  
 kecepatan bus  
 $80 \text{ km/jam} = 216 \text{ km} : 80 \text{ km/jam} = 2,7 \text{ jam} \times 60 \text{ menit} = 162 \text{ menit} = 2,7 \text{ jam}$   
 $= 07.00 \text{ WIB} + 2,7 \text{ jam} = 09.42 \text{ WIB}$

NN menjawab soal nomor tiga dengan jawaban yang benar. Akan tetapi, langkah-langkah penyelesaiannya kurang sistematis. NN tidak menuliskan yang

diketahui dan yang ditanyakan dari soal secara lengkap. Selain itu, langkah-langkah proses penyelesaiannya juga kurang sistematis dan tidak menuliskan rumus umum dari penyelesaiannya. sehingga hal ini dapat membingungkan bagi pembaca. Di bagian akhir NN menuliskan kesimpulan dari hasil jawabannya. Dari hasil jawaban tersebut ditunjukkan kemampuan penalaran matematis siswa NN sebagai berikut:

a) Menyajikan pernyataan matematika secara lisan dan tertulis

NN mampu menyajikan pernyataan matematika secara lisan meskipun belum mampu menyajikan secara tertulis dari soal yang berikan. Hal ini didukung oleh petikan wawancara sebagai berikut:

- Peneliti : *“Setelah membaca soal, apakah informasi yang kamu dapatkan dari soal tersebut?”*  
 NN3 : *“emmmm.....seharusnya menuliskan yang diketahui dan yang ditanyakan bu, tapi saya kemaren lupa tidak menulis“*  
 Peneliti : *“coba sekarang kamu jelaskan...apa yang diketahui dan yang ditanyakan”*  
 NN3 : *”diketahui skala pada peta 1:12.000.000, kemudian jarak kota Malang ke kota Surabaya adalah 1,8 cm, sebuah bus berangkat pada pukul 07.00 WIB, dan kecepatan 80km/jam, kemudian yang ditanyakan adalah pukul berapa bus sampai di kota Surabaya”*

Berdasarkan hasil wawancara diatas terlihat bahwa NN mampu menyajikan pernyataan matematika secara lisan, meskipun dalam lembar jawabannya tidak menuliskan yang diketahui dan yang ditanyakan dari soal secara lengkap namun pada saat wawancara mampu menjelaskan yang diketahui dan ditanyakan dari soal secara lengkap dan benar. Alasan NN tidak menuliskan yang diketahui dan ditanyakan dari soal adalah lupa. Hal tersebut disebabkan oleh beberapa faktor karena tergesa-gesa, dan lain-lain.

b) Mengajukan dugaan (*Conjecture*)

NN mampu mengajukan dugaan, yaitu dapat menentukan cara yang dapat digunakan untuk menyelesaikan soal yang diberikan. Dari gambar diatas dapat dilihat bahwa NN menggunakan cara perbandingan berbalik nilai untuk mengerjakan soal nomor satu. Hal tersebut diperkuat oleh hasil wawancara sebagai berikut:

- Peneliti : “kira-kira cara apa yang kamu gunakan untuk menyelesaikan soal tersebut?”  
 NN3 : “ada dua cara bu, pertama mencari jarak sebenarnya, yang kedua mencari waktu perjalanan”  
 Peneliti : “apakah kamu yakin cara yang kamu gunakan benar?”  
 NN3 : ”yakin bu”  
 Peneliti : “apakah ada cara lain untuk mengerjakan soal tersebut?”  
 NN3 : “tidak ada bu”

Berdasarkan hasil wawancara diatas, terlihat bahwa NN mampu mengajukan dugaan (*Conjecture*) dari soal yang diberikan. Setelah membaca soalnya NN dapat memperkirakan cara/ metode yang dapat di gunakan untuk menyelesaikan soal nomor tiga. NN menggunakan dua cara/langkah. Langkah pertama mencari jarak sebenarnya yaitu  $skala \times jarak\ pada\ peta$  , kemudian langkah yang kedua yaitu mencari waktu diperjalanan dengan cara  $\frac{jarak\ sebenarnya}{kecepatan}$  . NN mengatakan tidak ada cara lain untuk menyelesaikan soal tersebut.

c) Melakukan manipulasi matematika

NN mampu memanipulasi matematika, yaitu terlihat dari kemampuannya menyelesaikan soal nomor tiga dengan benar, sesuai dengan cara/metode yang telah ia ketahui sebelumnya. Hal tersebut diperkuat dari hasil wawancara sebagai berikut:

- Peneliti : “coba sekarang jelaskan cara kamu menyelesaikan soal tersebut?”  
 NN3 : “pertama dicari dulu jarak sebenarnya yaitu skala dikali jarak pada peta  $12.000.000 \times 1,8 \text{ cm} = 21.600.000 \text{ cm}$  kemudian satuannya dirubah dari cm ke km menjadi 216 km. setelah itu, saya mencari waktu diperjalanan yaitu dengan membagi jarak sebenarnya dengan kecepatan  $216/80$  hasilnya 2,7 jam, lalu saya mengubah menjadi menit yaitu  $2,7 \times 60$  sehingga diperoleh 162 menit = 2 jam 42 menit. Karena bus berangkat pada pukul 07.00 dan waktu diperjalanan 2 jam 42 menit maka saya menjumlahkan  $07.00 + 2.42 \text{ menit} = 09.42 \text{ menit}$ .”
- Peneliti : “apakah kamu yakin jawaban kamu sudah benar?”  
 NN3 : “sudah bu”

Berdasarkan wawancara terlihat bahwa NN Menyelesaikan soal nomor tiga dengan menggunakan dua langkah. Langkah pertama yaitu mencari jarak sebenarnya dengan cara: (*jarak sebenarnya = skala  $\times$  jarak pada peta*) =  $12.000.000 \times 1,8 \text{ cm} = 21.600.000 \text{ cm}$ , kemudian satuannya diubah menjadi 216 km. Setelah itu, langkah kedua mencari waktu tempuh yaitu  $\frac{\text{jarak sebenarnya}}{\text{kecepatan}} = \frac{216}{80} = 2,7 \text{ jam}$  untuk mempermudah perhitungannya, maka satuannya diubah menjadi menit sehingga  $2,7 \times 60 \text{ menit} = 162 \text{ menit} = 2 \text{ jam } 42 \text{ menit}$ . Karena bus berangkat pada pukul 07.00 WIB dan waktu perjalanan 2 jam 42 menit, maka  $07.00 + 02.42 = 09.42 \text{ WIB}$ .

d) Memberikan alasan atau bukti terhadap beberapa solusi

NN mampu memberikan alasan atau bukti terhadap beberapa solusi, yaitu memberikan bukti dan alasan dari kebenaran jawaban yang dikerjakan dalam tes tertulis. Hal ini didukung oleh petikan wawancara sebagai berikut:

- Peneliti : “Apakah cara yang kamu gunakan sudah tepat?”  
 NN3 : “insyaallah sudah bu”  
 Peneliti : “mengapa kamu langkah pertama mencari jarak sebenarnya?”  
 NN3 : “karena kan yang ditanyakan itu waktunya bu, nah untuk mencari waktu kan rumusnya kan jarak sebenarnya dibagi kecepatan.”

- Karena dari soal yang diketahui jarak pada peta dan skala maka saya cari jarak sebenarnya dulu, kalau tidak begitu ya tidak bisa cari waktunya bu*
- Peneliti : *“iya, benar, apakah ada cara lain untuk mengerjakan soal nomor tiga”*
- NN3 : *“emmmm.....tidak ada bu”*
- Peneliti : *“apakah kamu yakin jika jawabanmu sudah benar?”*
- NN3 : *“iya, yakin bu”*
- Peneliti : *“kalau sudah yakin, coba sekarang hitung kembali, apakah hasilnya sama”*
- NN3 : *“iya bu, sambil mengerjakan kembali”*
- Peneliti : *“bagaimana hasilnya? sama apa tidak dengan jawaban kamu kemaren”*
- NN3 : *“sama bu”*
- Peneliti : *“apakah kamu yakin jawaban kamu sudah benar?”*
- NN3 : *“yakin Bu”*

Berdasarkan petikan hasil wawancara diatas, terlihat bahwa NN mampu memberikan alasan yang tepat terkait dengan cara/langkah-langkah yang digunakan untuk menyelesaikan soal nomor tiga. NN mencari jarak sebenarnya terlebih dahulu karena untuk mencari waktu rumusnya adalah jarak sebenarnya dibagi dengan kecepatan. Sedangkan dalam soal jarak sebenarnya belum diketahui, oleh karena itu NN mencari jarak sebenarnya dengan cara mengalikan skala dengan jarak pada peta. Setelah diperoleh jarak sebenarnya mencari waktu perjalanan. NN mengatkan bahwa tidak ada cara lain untuk mengerjakan soal tersebut. Kemudian untuk membuktikan bahwa jawabanya tersebut benar, NN menghitung ulang jawabanya dan diperoleh hasil yang sama dengan jawaban yang dituliskan pada saat tes tulis.

e) Menarik kesimpulan dari pernyataan

NN mampu menarik kesimpulan dari pernyataan, yaitu terlihat dalam hasil tes tulis pada saat dilakukan wawancara dibagian akhir NN menuliskan kesimpulan dari hasil jawabanya dan dengan tepat. Hal tersebut diperkuat dengan hasil wawancara sebagai berikut:

- Peneliti : *“apakah kamu yakin jawaban kamu sudah benar?”*  
 NN3 : *“sudah bu”*  
 PENELITI : *“bagaimana kesimpulan dan hasil akhirnya dari jawaban yang kamu peroleh?”*  
 NN3 : *“kesimpulannya adalah jarak sebenarnya 216 km, dan waktu perjalanan 162 menit, atau 2 jam 42 menit, karena bus berangkat pukul 07.00 dan waktu perjalanan 2 jam 42 menit, maka bus sampai di Surabaya pada pukul 09.42 menit”*

Berdasarkan hasil wawancara diatas, NN mampu menarik kesimpulan dari hasil penyelesaiannya dengan benar dan yakin jawaban yang diperoleh benar. Dengan menunjukkan kembali langkah-langkah penyelesaian yang dituliskan dalam lembar jawaban. Pada hasil akhirnya NN menyimpulkan bahwa bus sampai di Surabaya pada pukul 09.42 menit

f) Memeriksa kesahihan argumen.

NN mampu memeriksa kesahihan argumen dengan baik, yaitu mampu memeriksa kembali proses menyelesaikan soal nomor tiga berdasarkan cara yang digunakan hingga mendapatkan suatu kesimpulan. Hal tersebut diperkuat dengan hasil wawancara sebagai berikut:

- Peneliti : *“bisakah kamu memeriksa ulang langkah-langkah kamu mengerjakan dari awal sampai akhir?”*  
 NN3 : *“bisa bu (sambil mengulangi menjelaskan langkah-langkah penyelesaiannya”*  
 Peneliti : *“iya benar, lalu bagaimana kesimpulannya? Mengapa kamu yakin bahwa jawaban kamu itu sudah benar”*  
 NN3 : *“iya bu, karena setelah saya hitung lagi jawabanya sudah benar”*

Berdasarkan hasil wawancara terkait memeriksa kesahihan argumen. Terlihat bahwa NN secara jelas memeriksa hasil jawabanya. Setelah dihitung kembali hasilnya sama jarak sebenarnya 216 km, dan waktu perjalanan 162 menit, atau 2 jam 42 menit, karena bus berangkat pukul 07.00 dan waktu perjalanan 2 jam 42 menit, maka bus sampai di Surabaya pada pukul 09.42 menit .Maka NN sudah yakin bahwa jawaban yang diperoleh sudah benar.

Berdasarkan hasil tes tulis dan wawancara peneliti menyimpulkan bahwa siswa NN dalam menyelesaikan permasalahan matematika soal nomor 2 mampu mencapai indikator penalaran sebagai berikut: (1) menyajikan pernyataan matematika secara lisan, tertulis, (2) mengajukan dugaan (*Conjecture*), (3) melakukan manipulasi matematika, (4) memberikan kesimpulan, menyusun bukti, memberikan alasan atau bukti terhadap beberapa solusi, (5) menarik kesimpulan dari pernyataan, (6) memeriksa kesahihan argumen.

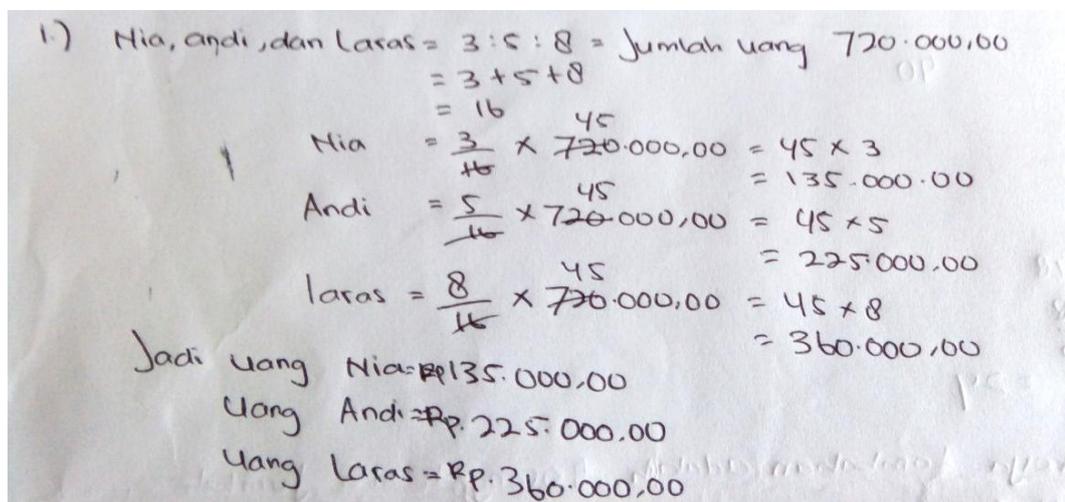
## 2) MAA

Berdasarkan hasil tes tulis dan wawancara dengan siswa MAA peneliti membuat suatu analisis yang berpedoman pada indikator kemampuan penalaran. Berikut adalah hasil analisis tes tulis dan wawancara dengan siswa MAA.

### Soal nomor 1 (satu)

Ibu Ira mempunyai tiga orang anak yaitu Nia, Andi, dan Laras. Karena Ibu Ira akan pergi keluar kota selama satu minggu, maka Ibu Ira membagikan uang sejumlah Rp. 720.000,00 kepada tiga anaknya dengan perbandingan 3 : 5 : 8. Tentukan jumlah uang yang diterima oleh masing-masing anak!

Jawaban:



1) Nia, andi, dan Laras = 3 : 5 : 8 = Jumlah uang 720.000,00

$$= 3 + 5 + 8$$

$$= 16$$

$$\text{Nia} = \frac{3}{16} \times 720.000,00 = 45 \times 3 = 135.000.00$$

$$\text{Andi} = \frac{5}{16} \times 720.000,00 = 45 \times 5 = 225.000.00$$

$$\text{Laras} = \frac{8}{16} \times 720.000,00 = 45 \times 8 = 360.000.00$$

Jadi uang Nia = Rp. 135.000,00  
 Uang Andi = Rp. 225.000,00  
 Uang Laras = Rp. 360.000,00

Dari hasil jawaban siswa dengan kelompok akademik tinggi yaitu MAA terlihat bahwa MAA menjawab soal nomor satu dengan jawaban yang benar namun langkah-langkah penyelesaiannya kurang sistematis. MAA menuliskan yang diketahui dari soal secara lengkap akan tetapi, tidak menuliskan yang ditanyakan dari soal. Proses penyelesaiannya juga sudah benar dan sesuai dengan konsep yang seharusnya, dibagian akhir juga menuliskan kesimpulan dari hasil jawabannya. Dari hasil jawaban tersebut ditunjukkan kemampuan penalaran matematis siswa MAA sebagai berikut:

a) Menyajikan pernyataan matematika secara lisan dan tertulis

MAA mampu menyajikan pernyataan matematika secara lisan dan tertulis meskipun belum dituliskan secara lengkap dalam lembar jawaban. Namun pada saat wawancara mampu menjelaskan secara lengkap. Hal ini didukung oleh petikan wawancara sebagai berikut:

- Peneliti : *“Setelah membaca soal, apakah informasi yang kamu dapatkan dari soal tersebut?”*
- MAA1 : *“emmmm.....menuliskan yang diketahui dan ditanyakan “*
- Peneliti : *“coba sekarang kamu jelaskan...apa yang diketahui dan yang ditanyakan”*
- MAA1 : *”diketahui: perbandingannya adalah 3:5:8, dan jumlah uangnya Rp. 720.000,00, ditanya: jumlah uang yang diterima oleh Nia, Andi dan Laras”*
- Peneliti : *“coba sekarang kamu tuliskan model perbandingannya untuk masing-masing anak”*
- MAA1 : *“Nia =  $\frac{3}{16}$ , Andi =  $\frac{5}{16}$ , dan Laras =  $\frac{8}{16}$ , ”*

Bedasarkan hasil wawancara diatas terlihat bahwa NN mampu menyajikan pernyataan matematika secara lisan dan tertulis meskipun dalam lembar jawabannya tidak menuliskan yang ditanyakan dari soal secara lengkap, namun pada saat wawancara MAA dapat menjelaskan secara

lengkap. MAA juga mampu menuliskan model perbandingan dari soal yang diketahui dengan benar yaitu  $Nia = \frac{3}{16}$ ,  $Andi = \frac{5}{16}$ , dan  $Laras = \frac{8}{16}$ .

b) Mengajukan dugaan (*Conjecture*)

MAA mampu mengajukan dugaan, yaitu dapat menentukan cara yang dapat digunakan untuk menyelesaikan soal nomor satu. Hal tersebut diperkuat oleh hasil wawancara sebagai berikut:

- Peneliti : *“kira-kira cara apa yang kamu gunakan untuk menyelesaikan soal tersebut?”*  
 MAA1 : *“cara penjumlahan dan perkalian perbandingan bu”*  
 Peneliti : *“apakah kamu yakin cara yang kamu gunakan benar? Apakah ada cara lain untuk menyelesaikan soal tersebut”*  
 MAA1 : *“yakin bu, tidak tau bu....karena biasanya saya hanya menggunakan cara seperti itu”*

Berdasarkan hasil wawancara diatas, terlihat bahwa MAA mampu mengajukan dugaan (*Conjecture*) dari soal yang diberikan. Setelah membaca soal MAA dapat memperkirakan cara/ metode untuk menyelesaikan soal nomor satu. MAA menggunakan cara penjumlahan dan perkalian perbandingan untuk menyelesaikan soal tersebut. Akan tetapi, pada saat peneliti tanya apakah ada cara lain untuk mengerjakan soal tersebut, MAA tidak mengetahuinya, karena biasanya hanya cara itu yang digunakan untuk menyelesaikan soal semacam itu.

c) Melakukan manipulasi matematika

MAA mampu memanipulasi matematika yaitu terlihat dari kemampuannya menyelesaikan soal nomor satu dengan benar, sesuai dengan cara/metode yang telah ia ketahui sebelumnya. Hal tersebut diperkuat dari hasil wawancara sebagai berikut:

- Peneliti : *“coba sekarang jelaskan cara kamu menyelesaikan soal tersebut?”*
- MAA1 : *”pertama dijumlahkan perbandingannya yaitu  $3 + 5 + 8 = 16$ , kemudian untuk mencari uang Nia yaitu dengan  $\frac{3}{16}$  dikalikan 720.000 hasilnya 135.000, uang Andi yaitu  $\frac{5}{16}$  dikalikan 720.000 hasilnya 225.000, dan uang Laras  $\frac{8}{16}$  dikalikan dengan 720.000 hasilnya 360.000.*
- Peneliti : *“mengapa perbandingannya itu kamu jumlahkan?”*
- MAA1 : *“karena itu yang ditanyakan kan jumlah perbandingan, jadi perbandingannya juga dijumlahkan bu”*
- Peneliti : *“apakah kamu yakin jawaban kamu sudah benar?”*
- MAA1 : *“yakin Bu”*

Berdasarkan hasil wawancara diatas, terlihat bahwa MAA mampu melakukan manipulasi matematika dan mampu mengerjakan soal yang diberikan dengan benar sesuai dengan cara atau metode yang diketahui sebelumnya. MAA mengerjakan soal nomor satu dengan cara menjumlahkan perbandingannya 16. Kemudian untuk mencari uang Nia adalah mengalikan

$\frac{3}{16}$  dengan 720.000 dihasilkan Rp. 135.000,00, untuk mencari uang Andi

adalah mengalikan  $\frac{5}{16}$  dengan 720.000 dihasilkan 225.000, dan untuk mencari

uang Laras mengalikan  $\frac{8}{16}$  dengan 720.000 dihasilkan 360.000.

- d) Memberikan alasan atau bukti terhadap beberapa solusi.

MAA mampu memberikan alasan atau bukti terhadap beberapa solusi, yaitu memberikan bukti dan alasan dari kebenaran jawaban yang dikerjakan dalam tes tertulis. Terlihat dari hasil wawancara MAA mampu memberikan alasan dan menyusun bukti dari hasil jawaban yang dituliskan. Hal ini didukung oleh petikan wawancara sebagai berikut:

- Peneliti : *“apakah ada cara lain untuk mengerjakan soal nomor satu?”*
- MAA1 : *“emmmm.....tidak bu”*
- Peneliti : *“apakah kamu yakin jika jawabanmu sudah benar?”*
- MAA1 : *“insyaallah”*
- Peneliti : *“kalau sudah yakin, coba sekarang hitung kembali, apakah*

- MAA1 : *hasilnya sama*
- Peneliti : *"iya bu, sambil mengerjakan kembali"*
- Peneliti : *"bagaimana hasilnya? sama apa tidak dengan jawaban kamu kemaren"*
- MAA1 : *"sama bu"*
- Peneliti : *"mengapa perbandingannya itu kamu jumlahkan?"*
- MAA1 : *"karena itu yang ditanyakan kan jumlah perbandingan, jadi perbandingannya juga dijumlahkan bu"*
- Peneliti : *"kalau misalnya yang diketahui itu selisih perbandingan, lalu bagaimana cara mengerjakannya?"*
- MAA1 : *"perbandingannya di kurangi bu"*

Berdasarkan petikan hasil wawancara diatas, terlihat bahwa MAA mampu memberikan alasan terkait cara yang digunakan untuk menyelesaikan soal nomor satu. Kemudian untuk membuktikan bahwa jawabanya tersebut benar, MAA menghitung ulang jawabanya dan diperoleh hasil yang sama dengan jawaban yang dituliskan pada saat tes tulis. Selain itu, MAA juga menjelaskan bahwa tidak ada cara lain untuk mengerjakan soal tersebut.

e) Menarik kesimpulan dari pernyataan

MAA mampu menarik kesimpulan dari pernyataan, yaitu terlihat dari hasil tes tulis dan pada saat dilakukan wawancara dibagian akhir MAA menuliskan kesimpulan dari hasil jawabanya dan dengan tepat. Hal tersebut diperkuat dengan hasil wawancara sebagai berikut:

- Peneliti : *"apakah kamu yakin jawaban kamu sudah benar?"*
- MAA1 : *"sudah bu"*
- Peneliti : *"bagaimana kesimpulan dan hasil akhirnya dari jawaban yang kamu peroleh?"*
- MAA1 : *"hasil akhirnya uang Nia Rp.135. 000, 00, uang Andi Rp.225.000,00 dan uang Laras Rp. 360.000,00. Jadi, kesimpulanya masing-masing anak mendapat uang sebanyak Nia Rp.135. 000, 00, uang Andi Rp.225.000,00 dan uang Laras Rp. 360.000,00. (sambil menunjuk jawabanya)"*

Berdasarkan hasil wawancara diatas, MAA mampu menarik kesimpulan dari hasil penyelesaiannya dengan benar. Pada hasil akhirnya MAA menyimpulkan bahwa uang yang diterima oleh masing-masing anak

adalah Nia Rp.135. 000, 00, uang Andi Rp.225.000,00 dan uang Laras Rp. 360.000,00.

f) Memeriksa kesahihan argumen

MAA mampu memeriksa kesahihan argumen dengan baik, yaitu mampu memeriksa kembali proses menyelesaikan soal nomor satu berdasarkan cara yang digunakan hingga mendapatkan suatu kesimpulan. Hal tersebut diperkuat dengan hasil wawancara sebagai berikut:

- Peneliti : *“bisakah kamu memeriksa ulang langkah-langkah kamu mengerjakan dari awal sampai akhir?”*  
 MAA1 : *“bisa bu (sambil mengulangi menjelaskan langkah-langkah penyelesaiannya)”*  
 Peneliti : *“iya benar, lalu bagaimana kesimpulannya? Mengapa kamu yakin bahwa jawaban kamu itu sudah benar”*  
 MAA1 : *“iya bu, soalnya kalau uang yang diterima masing-masing anak dijumlahkan hasilnya 720.000 berarti jawabannya sudah benar”*  
 Peneliti : *“coba sekarang kamu hitung, apakah sudah benar”*  
 MAA1 : *“sudah bu.....(sambil menghitung jumlah uang yang diterima masing-masing anak)”*

Berdasarkan hasil wawancara terkait memeriksa kesahihan argumen. Terlihat bahwa MAA secara jelas memeriksa hasil jawabannya dan setelah dihitung kembali kemudian menjumlahkan uang yang diterima oleh masing-masing anak hasilnya adalah Rp. 720.000,00. Dari hasil tersebut MAA yakin bahwa jawaban yang diperoleh benar.

Berdasarkan hasil tes tulis dan wawancara peneliti menyimpulkan bahwa siswa MAA dalam menyelesaikan permasalahan matematika soal nomor satu mampu mencapai semua indikator penalaran sebagai berikut: (1) menyajikan pernyataan matematika secara lisan, tertulis, (2) mengajukan dugaan (*Conjecture*), (3) melakukan manipulasi matematika, (4) memberikan kesimpulan, menyusun bukti, memberikan alasan atau bukti terhadap beberapa solusi, (5) menarik kesimpulan dari pernyataan, (6) memeriksa kesahihan argumen.

**Soal nomor 2 (dua)**

Pembangunan sebuah gedung diperkirakan akan selesai dalam waktu 60 hari dan dikerjakan oleh 20 orang pekerja. Setelah pekerjaan tersebut dikerjakan selama 12 hari, pekerjaan gedung dihentikan selama 8 hari. Agar pembangunan gedung tersebut dapat terselesaikan tepat waktu, maka diperlukan pekerja tambahan sebanyak...

Jawaban

2.) Waktu 60 hari dikerjakan oleh 20 orang pekerja  
 $60 - 12 - 8 = 40$  hari  
 $\frac{40}{8} \times \frac{20}{x}$   
 $40x = 160$   
 $= \frac{160}{40}$   
 $= 4 + 20 = 24$  orang  
 Jadi pekerja yang dibutuhkan adalah 4 orang pekerja

Dari hasil jawaban tes tulis diatas, MAA menjawab soal nomor dua dengan jawaban akhir benar. Akan tetapi, langkah-langkah dan proses penyelesaiannya belum sesuaikurang sistematis. Terlihat dari jawaban diatas, MAA langsung menuliskan proses penyelesaiannya dan tidak menuliskan terlebih dahulu yang diketahui dan ditanyakan dari soal. Selain itu, MAA juga salah menuliskan tanda dalam perbandingan, seharusnya menggunakan tanda sama dengan (=) namun MAA menggunakan tanda kali ( $\times$ ). Kesalahan lain terletak dalam menentukan waktu untuk mengerjakan pekerjaan dan jumlah pekerja, dan kesalahan dalam menuliskan perbandingan. Dibagian akhir juga tidak menuliskan kesimpulan dari hasil jawabanya. Dari hasil jawaban tersebut ditunjukkan kemampuan penalaran matematis siswa MAA sebagai berikut:

- a) Menyajikan pernyataan matematika secara lisan, tertulis.

MAA mampu menyajikan pernyataan matematika secara lisan meskipun belum mampu menyajikan secara tertulis dari soal yang berikan. Selain itu, MAA belum mampu mengubah soal kedalam model matematis dengan benar. Hal ini didukung oleh petikan wawancara sebagai berikut:

Peneliti : “Setelah membaca soal, apakah informasi yang kamu dapatkan dari soal tersebut?”

MAA2 : “yang diketahui : gedung akan selesai 60 hari dikerjakan oleh 20 pekerja, pekerjaan dilakukan 12 hari kemudian pekerjaan terhenti selama 8 hari, ditanya: berapa pekerja tambahan agar gedung dapat terselesaikan tepat waktu .....tapi saya kemaren lupa tidak menuliskan bu“

Peneliti : “Coba sekarang kamu rubah soal tersebut kedalam model matematika”

MAA2 : “diketahui pekerjaan akan selesai dalam waktu 60 hari dikerjakan oleh 20 pekerja, setelah 12 hari dikerjakan, pekerjaan terhenti selama 8 hari berarti sisa hari untuk mengerjakan yaitu  $60-12-8=40$  hari, bentuk perbandingannya yaitu  $\frac{40}{8} \times \frac{20}{x}$ ”

Peneliti : “Coba jelaskan perbandingan yang kamu tulis”

MAA2 : “ $\frac{40}{8} \times \frac{20}{x}$  itu maksudnya  $\frac{40}{8}$  adalah sisa hari untuk mengerjakan, dan  $\frac{20}{x}$  itu adalah banyak pekerjaannya”

Peneliti : “kalau misalnya  $\frac{40}{8}$  itu sisa hari, bukankan 8 itu adalah pekerjaan terhenti, lalu apa maksud kamu menuliskan variabel x”

MAA2 : “emmm.....iya bu, kemaren bingung buat perbandingannya”

Peneliti : “kalau misalnya sekarang saya suruh untuk mengerjakan kembali bisa apa tidak?”

Peneliti : “insyaallah bu, saya coba dulu”

MAA2 :

Handwritten work showing a table and calculations:

Banyak Orang	Banyak Penyelesaian (hari)
20	48
x	40

$$\frac{20}{x} = \frac{40}{48}$$

$$x \times 40 = 20 \times 48$$

$$x = \frac{20 \times 48}{40}$$

$$= \frac{960}{40} = 24$$

Jadi banyak pekerja tambahan adalah  
 $(24 - 20) = 4$  orang

Peneliti : “lalu kenapa kamu menuliskan x, apa maksudnya”

MAA2 : “itukan kan banyak pekerja tambahan bu, jadi saya misalkan dengan x”

Peneliti : “coba kamu jelaskan maksudnya”

MAA2 : “emmmm.....itu kan untuk mengerjakan pekerja selama 40 jumlah

*pekerjanya belum diketahui, tapi nanti hasilnya pasti lebih dari 20 orang”*

Berdasarkan hasil petikan wawancara diatas, terlihat bahwa MAA mampu menyajikan pernyataan matematika secara lisan dengan baik. MAA mampu menjelaskan yang diketahui dan yang ditanyakan dari soal secara lengkap. Selain itu, MAA juga mampu mengubah pernyataan dari soal kedalam model matematika, meskipun pada jawaban tes tulis model matematikanya salah namun pada saat wawancara MAA mampu menuliskan model perbandinganya dengan benar yaitu seperti berikut ini  $\frac{48}{40} = \frac{20}{x}$ . Terlihat dari model perbandingan tersebut MAA memisalkan banyak pekerja untuk mengerjakan pekerjaan selama 40 hari dengan variabel  $x$ .

b) Mengajukan dugaan (*Conjecture*)

MAA mampu mengajukan dugaan, yaitu dapat menentukan cara yang dapat digunakan untuk menyelesaikan soal yang diberikan. Dari gambar diatas dapat dilihat bahwa MAA menggunakan cara perbandingan berbalik nilai untuk mengerjakan soal nomor satu. Hal tersebut diperkuat oleh hasil wawancara sebagai berikut:

- Peneliti : *“kira-kira cara apa yang kamu gunakan untuk menyelesaikan soal tersebut?”*
- MAA2 : *“menggunakan perbandingan berbalik nilai bu”*
- Peneliti : *“mengapa kamu menggunakan perbandingan berbalik nilai, apakah perbandingan nilai itu? coba jelaskan”*
- MAA2 : *“hmmmm.....karena ini kan tentang tambahan pekerja, maka pakai perbandingan berbalik nilai, perbandingan berbalik nilai adalah perbandingan jika satuanya bertambah maka nilainya berkurang, sebaliknya jika satuanya berkurang maka nilainya bertambah”*
- Peneliti : *“apakah kamu yakin cara yang kamu gunakan benar? Apakah ada cara lain untuk menyelesaikan soal tersebut”*
- MAA2 : *”yakin bu, tidak tau bu.....mungkin ada”*
- Peneliti : *“apakah kamu bisa mengerjakan dengan cara yang lain”*
- MAA2 : *“tidak bisa bu”*

Berdasarkan hasil wawancara diatas, terlihat bahwa MAA mampu mengajukan dugaan (*Conjecture*) dari soal yang diberikan. Setelah membaca soalnya MAA dapat memperkirakan cara/ metode yang dapat di gunakan untuk menyelesaikan soal nomor dua. MAA menggunakan cara perbandingan berbalik nilai karena pekerja yang dibutuhkan lebih banyak sedangkan waktu penyelesaiannya berkurang.

c) Melakukan manipulasi matematika

MAA mampu memmanipulasi matematika, yaitu terlihat dari kemampuannya menyelesaikan soal nomer satu dengan benar, sesuai dengan cara/metode yang telah ia ketahui sebelumnya. MAA menyelesaikan soal nomor dua dengan menggunakan perbandingan berbalik nilai. Hal tersebut diperkuat dari hasil wawancara sebagai berikut:

- Peneliti : *“coba sekarang jelaskan cara kamu menyelesaikan soal tersebut?”*
- MAA2 : *”pertama menghitung sisa pekerjaan yaitu: Pembangunan gedung akan selesai dalam waktu 60 hari jika Setelah 12 hari maka sisa hari untuk mengerjakan adalah  $60-12=48$  hari dan secara normal dikerjakan oleh 20 pekerja. Kemudian pekerjaan terhenti selama 8 hari sehingga waktu yang tersisa untuk mengerjakan adalah  $48-8=40$  hari. kemudian dibuat perbandingan bu  $\frac{48}{40} = \frac{20}{x}$ , karena jumlah pekerjanya semakin banyak maka menggunakan perbandingan berbalik nilai sehingga sehingga perbandingnya menjadi  $\frac{40}{48} = \frac{20}{x}$  dikalikan silang hasilang  $40x = 960$  lalu untuk mencari nilai  $x$  adalah 960 dibagi 40 hasilnya 24. Jadi, untuk mengerjakan 40 hari diperlukan 24 orang pekerja bu, jadi dibutuhkan pekerja tambahan 4 orang.*
- Peneliti : *“apakah benar 4 itu jawaban yang benar? Dari mana kamu dapatkan 4 itu?”*
- MAA2 : *“itu kan secara normal 20 orang bu, jadi 4 orang itu diperoleh dari  $24-20$  hasilnya 4.”*
- Peneliti : *“iya benar”*

Berdasarkan hasil wawancara diatas, terlihat MAA mengerjakan soal nomor dua menggunakan perbandingan berbalik nilai. MAA menghitung sisa

pekerjaan yaitu  $60 \text{ hari} - 12 \text{ hari} = 48 \text{ hari}$  secara normal dikerjakan oleh 20 orang, karena pekerjaan terhenti 8 hari maka tinggal 40 hari. kemudian MAA membuat perbandinganya  $\frac{48}{40} = \frac{20}{x}$  MAA memisalkan bayak pekerja selama 40 hari dengan variabel  $x$ . Karena jumlah pekerjaanya semakin banyak maka menggunakan perbandingan berbalik nilai maka  $\frac{40}{48} = \frac{20}{x}$  dengan mengalikan silang maka di peroleh nilai  $x = 24$ . Untuk menentukan banyak pekerja tambahan MAA mengurangi jumlah pekerja yang dibutuhkan dengan banyak pekerja yang sebelumnya yaitu  $24 \text{ orang} - 20 \text{ orang} = 4 \text{ orang}$ .

d) Memberikan alasan atau bukti terhadap beberapa solusi

MAA mampu memberikan alasan atau bukti terhadap beberapa solusi, yaitu memberikan bukti dan alasan dari kebenaran jawaban yang dikerjakan dalam tes tertulis. Terlihat dari hasil wawancara MAA mampu memberikan alasan dan menyusun bukti dari hasil jawaban yang dituliskan. Hal ini didukung oleh petikan wawancara sebagai berikut:

Peneliti : *“Apakah cara yang kamu gunakan sudah tepat”*  
 MAA2 : *“insyaalloh sudah bu”*  
 Peneliti : *“apakah ada cara lain untuk mengerjakan soal nomer dua”*  
 MAA2 : *“emmmm.....mungkin ada bu tapi kalau saya mudah pakai cara ini”*  
 Peneliti : *“apakah kamu yakin jika jawabanmu sudah benar?”*  
 MAA2 : *“yakin bu”*  
 Peneliti : *“kalau sudah yakin, coba sekarang hitung kembali, apakah hasilnya sama”*  
 MAA2 : *“iya bu, sambil mengerjakan kembali”*  
 Peneliti : *“bagaimana hasilnya? sama apa tidak dengan jawaban kamu kemaren”*  
 MAA2 : *“jelas beda bu, kalau saya kemaren kan keliru menulis perbandinganya, tapi kalau yang sekarang sudah yakin bu”*

Berdasarkan petikan hasil wawancara diatas, terlihat bahwa MAA untuk membuktikan jawabanya benar, MAA menghitung ulang jawabanya

dan diperoleh hasil yang sama dengan jawaban yang dituliskan pada saat wawancara, karena jawaban yang ia tuliskan pada tes tulis menurutnya salah lalu ia mampu mengerjakan kembali dengan jawaban yang tepat. MAA juga mampu memberikan alasan yang tepat terkait dengan cara yang digunakan untuk menyelesaikan soal nomor dua. MAA menjelaskan soal tersebut bisa dikerjakan dengan perbandingan berbalik nilai, karena waktu penyelesaiannya sedikit maka pekerjaannya semakin bertambah.

e) Menarik kesimpulan dari pernyataan

MAA mampu menarik kesimpulan dari pernyataan, yaitu terlihat dalam hasil tes tulis pada saat dilakukan wawancara dibagian akhir MAA menuliskan kesimpulan dari hasil jawabannya dan dengan tepat. Hal tersebut diperkuat dengan hasil wawancara sebagai berikut:

Peneliti : *“apakah kamu yakin jawaban kamu sudah benar?”*  
 MAA2 : *“sudah bu”*  
 Peneliti : *“bagaimana kesimpulan dan hasil akhirnya dari jawaban yang kamu peroleh?”*  
 MAA2 : *“dari jawaban diperoleh banyak pekerja untuk mengerjakan pekerjaan selama 40 hari adalah 24 orang, jadi kesimpulannya adalah banyak pekeja tambahannya 4 orang.”*  
 Peneliti : *“sudah yakin ya, kalau jawabannya itu benar*  
 MAA2 : *“yakin bu”*

Berdasarkan hasil wawancara diatas, dengan menunjukkan kembali langkah-langkah penyelesaian yang dituliskan dalam lembar jawaban. MAA mampu menarik kesimpulan dari hasil penyelesaiannya dengan benar dan yakin bahwa jawaban yang diperoleh benar. Pada hasil akhirnya MAA menyimpulkan bahwa banyak pekeja tambahan adalah 4 orang.

f) Memeriksa kesahihan argumen.

MAA mampu memeriksa kesahihan argumen dengan baik, yaitu mampu memeriksa kembali proses menyelesaikan soal nomor dua

berdasarkan cara yang digunakan hingga mendapatkan suatu kesimpulan. Hal tersebut diperkuat dengan hasil wawancara sebagai berikut:

- Peneliti : *“bisakah kamu memeriksa ulang langkah–langkah kamu mengerjakan dari awal sampai akhir?”*  
 MAA2 : *“bisa bu (sambil mengulangi menjelaskan langkah-langkah penyelesaiannya)”*  
 Peneliti : *“iya benar, lalu bagaimana kesimpulanya? Mengapa kamu yakin bahwa jawaban kamu itu sudah benar”*  
 MAA2 : *“iya bu, karena setelah saya hitung lagi jawabanya sudah benar”*

Berdasarkan hasil wawancara terkait memeriksa kesahihan argumen. Terlihat bahwa MAA secara jelas memeriksa hasil jawabanya. Setelah dihitung kembali hasilnya sama yaitu banyak pekerja untuk mengerjakan pekerjaan selama 40 hari adalah 24 orang. Jadi, kesimpulanya adalah banyak pekeja tambahanya 4 orang, maka MAA yakin bahwa jawaban yang diperoleh benar.

Berdasarkan hasil tes tulis dan wawancara peneliti menyimpulkan bahwa siswa MAA dalam menyelesaikan permasalahan matematika soal nomor 2 mampu mencapai indikator penalaran sebagai berikut: (1) menyajikan pernyataan matematika secara lisan, tertulis, (2) mengajukan dugaan (*Conjecture*), (3) melakukan manipulasi matematika, (4) memberikan kesimpulan, menyusun bukti, memberikan alasan atau bukti terhadap beberapa solusi, (5) menarik kesimpulan dari pernyataan, (6) memeriksa kesahihan argumen.

### **Soal nomor 3 (tiga)**

Pada peta Indonesia berskala 1 : 12.000.000, jarak kota Malang ke kota Surabaya 1,8 cm. Sebuah bus berangkat dari Malang pukul 07.00 WIB Menuju kota Surabaya. Jika kecepatan bus adalah 80 km/jam, pukul berapa bus sampai di kota Surabaya?

Jawaban

3.) Skala = 1:12.000.000  
 Jarak kota = 1,8 cm  
 berangkat pukul = 07.00 wib  
 Kecepatan = 80 km/jam  
 $JS = 1:12.000.000 \times 1,8 \text{ cm}$   
 $= 216.00000$   
 $= 216 \text{ km}$   
 $Waktu = \frac{\text{Jarak}}{\text{Kecepatan}}$   
 $= 216 \text{ km} : 80 \text{ km}$   
 $= 2,7 \times 60 \text{ menit}$

$= 162 : 60 \text{ menit}$   
 $= 2 \text{ Jam } 42 \text{ menit}$   
 $= 07.00 + 02.42$   
 $= 09.42 \text{ menit}$   
 Jadi bus sampai di kota Surabaya pukul 09.42 menit

Dari hasil jawaban diatas, terlihat MAA menjawab soal nomor tiga dengan benar, akan tetapi langkah-langkah penyelesaiannya tidak sistematis. MAA menuliskan yang diketahui secara lengkap, namun tidak menuliskan yang ditanyakan dari soal. Selain itu dalam proses penyelesaiannya MAA tidak menuliskan rumus umum dari penyelesaiannya secara jelas. Dibagian akhir MAA menuliskan kesimpulan dari hasil jawabannya dengan tepat. Dari hasil jawaban tersebut ditunjukkan kemampuan penalaran matematis siswa NN sebagai berikut:

a) Menyajikan pernyataan matematika secara lisan dan tertulis

MAA mampu menyajikan pernyataan matematika secara lisan dan tertulis meskipun belum secara lengkap. MAA dapat menuliskan dan menjelaskan yang diketahui dan ditanyakan dari soal secara lengkap. Hal ini didukung oleh petikan wawancara sebagai berikut:

- Peneliti : *“Setelah membaca soal, apakah informasi yang kamu dapatkan dari soal tersebut?”*  
 MAA3 : *“menuliskan yang diketahui dan yang ditanyakan bu”*  
 Peneliti : *“coba sekarang kamu jelaskan...apa saja yang diketahui dan yang ditanyakan”*

- MAA3 : *"diketahui skala pada peta 1:12.000.000, kemudian jarak kota Malang ke kota Surabaya adalah 1,8 cm, sebuah bus berangkat pada pukul 07.00 WIB, dan kecepatan 80km/jam, kemudian yang ditanyakan adalah pukul berapa bus sampai di kota Surabaya"*
- Peneliti : *"kenapa kamu tidak menuliskan yang ditanyakan"*
- MAA3 : *"lupa bu, seingat saya sudah saya tuliskan bu"*

Berdasarkan hasil wawancara diatas terlihat bahwa MAA mampu menyajikan pernyataan matematika dari soal secara lisan dan tertulis, meskipun dalam lembar jawabanya ditanyakan dari soal secara lengkap namun pada saat wawancara mampu menjelaskan secara lengkap dan benar.

b) Mengajukan dugaan (*Conjecture*)

MAA mampu mengajukan dugaan, yaitu dapat menentukan cara yang dapat digunakan untuk menyelesaikan soal yang diberikan. Dari gambar diatas dapat dilihat bahwa MAA menggunakan dua rumus untuk mengerjakan soal nomor tiga yaitu mencari jarak sebenarnya dan waktu perjalanan. Hal tersebut diperkuat oleh hasil wawancara sebagai berikut:

- Peneliti : *"kira-kira cara apa yang kamu gunakan untuk menyelesaikan soal tersebut?"*
- MAA3 : *"ada dua cara bu, pertama mencari jarak sebenarnya, yang kedua mencari waktu perjalanan"*
- Peneliti : *"apakah kamu yakin cara yang kamu gunakan benar?"*
- MAA3 : *"yakin bu"*
- Peneliti : *"apakah ada cara lain untuk mengerjakan soal tersebut?"*
- MAA3 : *"tidak ada bu"*

Berdasarkan hasil wawancara diatas, terlihat bahwa MAA mampu mengajukan dugaan (*Conjecture*) dari soal yang diberikan. Setelah membaca soalnya MAA dapat memperkirakan cara/metode yang dapat di gunakan untuk menyelesaikan soal nomor tiga. MAA menggunakan dua cara/langkah. Langkah pertama mencari jarak sebenarnya yaitu *skala  $\times$  jarak pada peta*, kemudian setelah itu langkah yang kedua yaitu mencari waktu diperjalanan

dengan cara  $\frac{\text{jarak sebenarnya}}{\text{kecepatan}}$ . MAA mengatakan tidak ada cara lain untuk

menyelesaikan soal tersebut.

c) Melakukan manipulasi matematika

MAA mampu memanipulasi matematika, yaitu terlihat dari kemampuannya menyelesaikan soal nomor tiga dengan benar, sesuai dengan cara/metode yang telah ia ketahui sebelumnya. Hal tersebut diperkuat dari hasil wawancara sebagai berikut:

- Peneliti : “coba sekarang jelaskan cara kamu menyelesaikan soal tersebut?”  
 MAA3 : “(sambil menunjuk lembar jawaban) pertama dicari dulu jarak sebenarnya yaitu skala dikali jarak pada peta  $12.000.000 \times 1,8 \text{ cm} = 21.600.000 \text{ cm}$  kemudian satuannya dirubah dari cm ke km menjadi 216 km. setelah itu, saya mencari waktu diperjalanan yaitu dengan membagi jarak sebenarnya dengan kecepatan  $216/80$  hasilnya 2,7 jam, lalu saya mengubah menjadi menit yaitu  $2,7 \times 60$  sehingga diperoleh 162 menit = 2 jam 42 menit. Karena bus berangkat pada pukul 07.00 dan waktu diperjalanan 2 jam 42 menit maka saya menjumlahkan  $07.00 + 2.42 \text{ menit} = 09.42 \text{ menit}$ .  
 Peneliti : “apakah kamu yakin jawaban kamu sudah benar?”  
 MAA3 : “sudah bu”

Berdasarkan dari hasil tes dan wawancara terlihat MAA Menyelesaikan soal nomor tiga dengan menggunakan dua langkah. Langkah pertama mencari jarak sebenarnya yaitu dengan cara: (*jarak sebenarnya = skala  $\times$  jarak pada peta*) =  $12.000.000 \times 1,8 \text{ cm} = 21.600.000 \text{ cm}$ , kemudian satuannya diubah sehingga menjadi 216 km. Setelah itu, langkah kedua adalah mencari waktu tempuh dengan cara  $\frac{\text{jarak sebenarnya}}{\text{kecepatan}} = \frac{216}{80} = 2,7 \text{ jam}$  untuk mempermudah perhitungannya, maka satuannya diubah menjadi menit dengan cara mengalikan 2,7 dengan 60, sehingga  $2,7 \times 60 \text{ menit} = 162 \text{ menit} = 2 \text{ jam } 42 \text{ menit}$ . Karena bus berangkat pada pukul 07. 00 dan waktu perjalanan 2 jam 42 menit, maka  $07.00 + 02.42$

= 09.42. MAA menyimpulkan bahwa bus tiba dikota Surabaya pada pukul 09.42 menit

d) Memberikan alasan atau bukti terhadap beberapa solusi.

MAA mampu memberikan alasan atau bukti terhadap beberapa solusi, yaitu memberikan bukti dan alasan dari kebenaran jawaban yang dikerjakan dalam tes tertulis. Hal ini didukung oleh petikan wawancara sebagai berikut:

Peneliti : *“Apakah cara yang kamu gunakan sudah tepat”*  
 MAA3 : *“insyaalloh sudah bu”*  
 Peneliti : *“mengapa kamu langkah pertama mencari jarak sebenarnya?”*  
 MAA3 : *“karena kan yang ditanyakan itu waktunya bu, nah untuk mencari waktu kan rumusnya kan jarak sebenarnya dibagi kecepatan. Karena dari soal yang diketahui jarak pada peta dan skala maka saya cari jarak sebenarnya dulu, kalau tidak begitu ya tidak bisa cari waktunya bu”*  
 Peneliti : *“iya, apakah kamu yakin jika jawabanmu sudah benar?”*  
 MAA3 : *“iya, yakin bu”*  
 Peneliti : *“kalau sudah yakin, coba sekarang hitung kembali, apakah hasilnya sama”*  
 MAA3 : *“iya bu, sambil mengerjakan kembali”*  
 Peneliti : *“bagaimana hasilnya? sama apa tidak dengan jawaban kamu kemaren”*  
 MAA3 : *“sama bu”*

Berdasarkan petikan hasil wawancara diatas, terlihat bahwa MAA mampu memberikan alasan yang tepat terkait dengan cara/langkah-langkah yang digunakan untuk menyelesaikan soal nomor tiga. MAA mencari jarak sebenarnya terlebih dahulu karena untuk mencari waktu rumusnya adalah jarak sebenarnya dibagi dengan kecepatan. Sedangkan dalam soal jarak sebenarnya belum diketahui, oleh karena itu MAA mencari jarak sebenarnya dengan cara mengalikan skala dengan jarak pada peta. Setelah diperoleh jarak sebenarnya mencari waktu perjalanan. Kemudian untuk membuktikan bahwa jawabanya tersebut benar, MAA menghitung ulang jawabanya dan diperoleh hasil yang sama dengan jawaban yang dituliskan pada saat tes tulis.

## e) Menarik kesimpulan dari pernyataan

MAA mampu menarik kesimpulan dari pernyataan, yaitu terlihat dalam hasil tes tulis pada saat dilakukan wawancara dibagian akhir MAA menuliskan kesimpulan dari hasil jawabannya dan dengan tepat. Hal tersebut diperkuat dengan hasil wawancara sebagai berikut:

- Peneliti : *“apakah kamu yakin jawaban kamu sudah benar?”*  
 MAA3 : *“sudah bu”*  
 Peneliti : *“bagaimana kesimpulan dan hasil akhirnya dari jawaban yang kamu peroleh?”*  
 MAA3 : *“kesimpulannya adalah jarak sebenarnya 216 km, dan waktu perjalanan 162 menit, atau 2 jam 42 menit, karena bus berangkat pukul 07.00 dan waktu perjalanan 2 jam 42 menit, maka bus sampai di Surabaya pada pukul 09.42 menit”*

Berdasarkan hasil wawancara diatas, MAA mampu menarik kesimpulan dari hasil penyelesaiannya dengan benar dan yakin jawaban yang diperoleh benar. Dengan menunjukkan kembali langkah-langkah penyelesaian yang dituliskan dalam lembar jawaban. Pada hasil akhirnya MAA menyimpulkan bahwa bus sampai di Surabaya pada pukul 09.42 menit.

## f) Memeriksa kesahihan argumen.

MAA mampu memeriksa kesahihan argumen dengan baik, yaitu mampu memeriksa kembali proses penyelesaian soal nomor tiga berdasarkan cara yang digunakan hingga mendapatkan suatu kesimpulan. Hal tersebut diperkuat dengan hasil wawancara sebagai berikut:

- Peneliti : *“bisakah kamu memeriksa ulang langkah–langkah kamu mengerjakan dari awal sampai akhir?”*  
 MAA3 : *“bisa bu (sambil mengulangi menjelaskan langkah-langkah penyelesaiannya”*  
 Peneliti : *“iya benar, lalu bagaimana kesimpulannya? Mengapa kamu yakin bahwa jawaban kamu itu sudah benar”*  
 MAA3 : *“iya bu, karena setelah saya hitung lagi jawabannya sudah benar”*

Berdasarkan hasil wawancara terkait memeriksa kesahihan argumen. Terlihat bahwa MAA secara jelas memeriksa hasil jawabannya. Setelah dihitung kembali hasilnya sama jarak sebenarnya 216 km, dan waktu perjalanan 162 menit, atau 2 jam 42 menit, karena bus berangkat pukul 07.00 dan waktu perjalanan 2 jam 42 menit, maka bus sampai di Surabaya pada pukul 09.42 menit. Maka MAA yakin bahwa jawaban yang diperoleh benar.

Berdasarkan hasil tes tulis dan wawancara peneliti menyimpulkan bahwa siswa MAA dalam menyelesaikan permasalahan matematika soal nomor 2 mampu mencapai indikator penalaran sebagai berikut: (1) menyajikan pernyataan matematika secara lisan, tertulis, (2) mengajukan dugaan (*Conjecture*), (3) melakukan manipulasi matematika, (4) memberikan kesimpulan, menyusun bukti, memberikan alasan atau bukti terhadap beberapa solusi, (5) menarik kesimpulan dari pernyataan, (6) memeriksa kesahihan argumen.

b. Kelompok kemampuan akademik sedang

1) ANW

Berdasarkan hasil tes tulis dan wawancara dengan siswa ANW peneliti membuat suatu analisis yang berpedoman pada indikator kemampuan penalaran. Berikut adalah hasil analisis tes tulis dan wawancara dengan siswa ANW.

**Soal nomor 1 (satu)**

Ibu Ira mempunyai tiga orang anak yaitu Nia, Andi, dan Laras. Karena Ibu Ira akan pergi keluar kota selama satu minggu, maka Ibu Ira membagikan uang sejumlah Rp. 720.000,00 kepada tiga anaknya dengan perbandingan 3 : 5 : 8. Tentukan jumlah uang yang diterima oleh masing-masing anak!

Jawaban

(1) Diketahui:  $3+5+8=16$

Ditanya:  
Jumlah yang diterima oleh masing-masing anak

Jawab:

$$\frac{3}{16} \times 720.000,- = 135.000,- = \text{Nia}$$

$$\frac{5}{16} \times 720.000,- = 225.000,- = \text{Andi}$$

$$\frac{8}{16} \times 720.000,- = 360.000,- = \text{Laras}$$

Jadi: jumlah uang Nia = 135.000  
 —————  
 Andi = 225.000  
 —————  
 Laras = 360.000

Dari hasil jawaban siswa dengan kelompok akademik sedang yaitu ANW terlihat bahwa ANW mampu menjawab soal nomor satu dengan jawaban yang benar dan langkah-langkah penyelesaiannya yang sistematis. ANW secara runtut menuliskan yang diketahui dan ditanyakan dari soal dan dibagian akhir ANW juga menuliskan kesimpulan dari hasil jawabannya. Dari hasil jawaban tersebut ditunjukkan kemampuan penalaran matematis siswa ANW sebagai berikut:

a) Menyajikan pernyataan matematika secara lisan dan tertulis

ANW mampu menyajikan pernyataan matematika secara lisan meskipun belum mampu menyajikan secara tertulis dari soal yang diberikan.

Hal ini didukung oleh petikan wawancara sebagai berikut:

- Peneliti : "Setelah membaca soal, apakah informasi yang kamu dapatkan dari soal tersebut?"
- ANW1 : "diketahui: perbandingannya adalah 3:5:8, dan jumlah uangnya Rp. 720.000,00, ditanya: jumlah uang yang diterima oleh Nia, Andi dan Laras"
- Peneliti : "coba sekarang kamu tuliskan model perbandingannya untuk masing-masing anak"
- ANW1 : "Nia =  $\frac{3}{16}$ , Andi =  $\frac{5}{16}$ , dan Laras =  $\frac{8}{16}$ , "

Bedasarkan hasil wawancara diatas terlihat bahwa ANW mampu menyajikan pernyataan matematika secara lisan, meskipun dalam lembar

jawabanya tidak menuliskan yang diketahui dan yang ditanyakan dari soal secara lengkap namun pada saat wawancara dapat menjelaskan yang diketahui dan yang ditanyakan dari soal secara lengkap. ANW juga mampu menuliskan model perbandingannya dari soal yang diketahui dengan benar yaitu  $Nia = \frac{3}{16}$ ,  $Andi = \frac{5}{16}$ , dan  $Laras = \frac{8}{16}$ .

b) Mengajukan dugaan (*Conjecture*)

ANW mampu mengajukan dugaan yaitu dapat menentukan cara yang dapat digunakan untuk menyelesaikan soal nomor satu. Hal tersebut diperkuat oleh hasil wawancara sebagai berikut:

Peneliti : “kira-kira cara apa yang kamu gunakan untuk menyelesaikan soal tersebut?”  
 ANW1 : “cara penjumlahan dan perkalian perbandingan bu”  
 Peneliti : “Apakah ada cara lain untuk menyelesaikan soal tersebut”  
 ANW1 : ” tidak tau bu”

Berdasarkan hasil wawancara diatas, terlihat bahwa ANW mampu mengajukan dugaan (*Conjecture*) dari soal yang diberikan. Setelah membaca soalnya ANW dapat memperkirakan cara/ metode yang dapat di gunakan untuk menyelesaikan soal nomor satu. ANW menggunakan cara penjumlahan dan perkalian perbandingan untuk menyelesaikan soal tersebut. Akan tetapi, pada saat peneliti tanya apakah ada cara lain untuk mengerjakan soal tersebut, ANW tidak mengetahui cara yang lain.

c) Melakukan manipulasi matematika

ANW mampu memanipulasi matematika yaitu terlihat dari kemampuannya menyelesaikan soal nomor satu dengan benar, sesuai dengan cara/metode yang telah ia ketahui sebelumnya. Hal tersebut diperkuat dari hasil wawancara sebagai berikut:

- Peneliti : *“coba sekarang jelaskan cara kamu menyelesaikan soal tersebut?”*
- ANW1 : *“diketahui Bu Ira akan membagikan uangnya sejumlah Rp. 720.000,00 kepada tiga anaknya dengan perbandingan 3:5:8. perbandingan dijumlahkan 3 + 5 + 8 hasilnya 16. Kemudian untuk mencari uang Nia adalah 3/16 dikali 720.000,00 hasilnya 135.000,00, dan uang Andi adalah 5/16 dikali 720.000,00 hasilnya 225.000,00, dan Uang Laras adalah 8/16 dikali 720.000,00 hasilnya 360.000,00.*
- Peneliti : *“mengapa perbandingannya itu kamu jumlahkan?”*
- ANW1 : *“karena jumlah perbandingan, jadi perbandingannya juga dijumlahkan bu”*
- Peneliti : *“apakah kamu yakin jawaban kamu sudah benar?”*
- ANW1 : *“yakin Bu”*

Berdasarkan hasil wawancara diatas, terlihat bahwa ANW mampu melakukan manipulasi matematika dan mampu mengerjakan soal yang diberikan dengan benar sesuai dengan cara atau metode yang diketahui sebelumnya. ANW mengerjakan soal nomor satu dengan cara menjumlahkan perbandingan dihasilkan 16. Kemudian untuk mencari uang Nia adalah mengalikan  $\frac{3}{16}$  dengan 720.000 dihasilkan Rp. 135.000,00, untuk mencari uang Andi adalah mengalikan  $\frac{5}{16}$  dengan 720.000 dihasilkan 225.000, dan untuk mencari uang Laras mengalikan  $\frac{8}{16}$  dengan 720.000 dihasilkan 360.000.

- d) Memberikan alasan atau bukti terhadap beberapa solusi.

ANW mampu memberikan alasan atau bukti terhadap beberapa solusi, yaitu memberikan bukti dan alasan dari kebenaran jawaban yang dikerjakan dalam tes tertulis. Terlihat dari hasil wawancara ANW mampu memberikan alasan dan menyusun bukti dari hasil jawaban yang dituliskan. Hal ini didukung oleh petikan wawancara sebagai berikut:

- Peneliti : *“apakah ada cara lain untuk mengerjakan soal nomor satu?”*  
 ANW1 : *“emmmm.....tidak tahu bu”*  
 Peneliti : *“apakah kamu yakin jawabanmu benar?”*  
 ANW1 : *“iya, yakin bu”*  
 Peneliti : *“kalau sudah yakin, coba sekarang hitung kembali, apakah hasilnya sama”*  
 ANW1 : *“iya bu, sambil mengerjakan kembali”*  
 Peneliti : *“bagaimana hasilnya? sama apa tidak dengan jawaban kamu kemaren”*  
 ANW1 : *“sama bu”*  
 Peneliti : *“mengapa perbandingannya itu kamu jumlahkan?”*  
 ANW1 : *“(emmmm.....dengan ragu-ragu) karena itu yang ditanyakan kan jumlah perbandingan, jadi perbandingannya juga dijumlahkan bu”*  
 Peneliti : *“kalau misalnya yang diketahui itu selisih perbandingan, lalu bagaimana cara mengerjakannya?”*  
 ANW1 : *“lupa bu”*

Berdasarkan petikan hasil wawancara diatas, terlihat bahwa ANW mampu memberikan alasan dari cara yang gunakan untuk menyelesaikan soal yang diberikan. ANW menjelaskan bahwa perbandingannya dijumlahkan karena yang ditanyakan adalah jumlah perbandingan. ANW menjelaskan tidak ada cara lain untuk mengerjakan soal nomor satu. Kemudian untuk membuktikan bahwa jawaban tersebut benar, ANW menghitung ulang jawabanya dan diperoleh hasil yang sama dengan jawaban yang dituliskan pada saat tes tulis.

e) Menarik kesimpulan dari pernyataan

ANW mampu menarik kesimpulan dari pernyataan, yaitu terlihat dalam hasil tes tulis dan pada saat dilakukan wawancara dibagian akhir ANW menuliskan kesimpulan dan menarik kesimpulan secara lisan dari hasil jawabanya dengan tepat. Hal tersebut diperkuat dengan hasil wawancara sebagai berikut:

- Peneliti : *“ apakah kamu yakin jawaban kamu sudah benar?”*  
 ANW1 : *“ sudah bu”*  
 Peneliti : *“bagaimana kesimpulan dan hasil akhirnya dari jawaban yang kamu peroleh?”*  
 ANW1 : *“hasil akhirnya uang Nia Rp.135. 000, 00, uang Andi*

*Rp.225.000,00 dan uang Laras Rp. 360.000,00. Jadi, kesimpulannya masing-masing anak mendapat uang sebanyak Nia Rp.135. 000, 00, uang Andi Rp.225.000,00 dan uang Laras Rp. 360.000,00. (sambil menunjuk jawabanya ”*

Peneliti : *“sudah yakin benar ya jawabanya?”*  
ANW1 : *“yakin Bu”*

Berdasarkan hasil wawancara diatas, ANW mampu menarik kesimpulan dari hasil penyelesaiannya dengan benar dan yakin jawaban yang diperoleh benar. Dengan menunjukkan kembali langkah-langkah penyelesaian yang dituliskan dalam lembar jawaban pada hasil akhirnya ANW menyimpulkan bahwa uang yang diterima oleh masing-masing anak adalah Nia Rp.135. 000, 00, uang Andi Rp.225.000,00 dan uang Laras Rp. 360.000,00.

f) Memeriksa kesahihan argumen

ANW mampu memeriksa kesahihan argumen dengan baik, yaitu mampu memeriksa kembali proses menyelesaikan soal nomor satu berdasarkan cara yang digunakan hingga mendapatkan suatu kesimpulan. Hal tersebut diperkuat dengan hasil wawancara sebagai berikut:

Peneliti : *“bisakah kamu memeriksa ulang langkah–langkah kamu mengerjakan dari awal sampai akhir?”*  
ANW1 : *“bisa bu (sambil mengulangi menjelaskan langkah-langkah penyelesaiannya”*  
Peneiti : *“iya benar, lalu bagaimana kesimpulanya? Mengapa kamu yakin bahwa jawaban kamu itu sudah benar”*  
ANW1 : *“iya bu, soalnya kalau uang yang diterima masing-masing anak dijumlahkan hasilnya 720.000”*  
Peneliti : *“coba sekarang kamu hitung, apakah sudah benar”*  
ANW1 : *“sudah bu.....(sambil menghitung jumlah uang yang diterima masing-masing anak)”*

Berdasarkan hasil wawancara terkait memeriksa kesahihan argumen. Terlihat bahwa ANW secara jelas memeriksa hasil jawabanya. Setelah dihitung kembali dan menjumlahkan uang yang diterima oleh masing-masing anak yaitu Rp 135.000,00 ditambahkan Rp. 225.000,00 dan ditambah Rp.

360.000,00 hasilnya adalah Rp. 720.000,00. Maka ANW yakin bahwa jawaban yang diperoleh benar.

Berdasarkan hasil tes tulis dan wawancara peneliti menyimpulkan bahwa siswa ANW dalam menyelesaikan permasalahan matematika soal nomor satu mampu mencapai indikator penalaran sebagai berikut: (1) menyajikan pernyataan matematika secara lisan, tertulis, (2) mengajukan dugaan (*Conjecture*), (3) melakukan manipulasi matematika, (4) memberikan kesimpulan, menyusun bukti, memberikan alasan atau bukti terhadap beberapa solusi, (5) menarik kesimpulan dari pernyataan, (6) memeriksa kesahihan argumen.

### Soal nomor 2 (dua)

Pembangunan sebuah gedung diperkirakan akan selesai dalam waktu 60 hari dan dikerjakan oleh 20 orang pekerja. Setelah pekerjaan tersebut dikerjakan selama 12 hari, pekerjaan gedung dihentikan selama 8 hari. Agar pembangunan gedung tersebut dapat terselesaikan tepat waktu, maka diperlukan pekerja tambahan sebanyak...

Jawaban

(2) Diketahui  
 $60 \text{ hari} - 12 \text{ hari} = 48 \text{ hari}$   
 $48 - 8 = 40$   
 Jawab =  
 $\frac{40}{8} = \frac{20}{x}$   
 $40x = 160$   
 $x = \frac{160}{40} = 4$

Jadi : Pembangunan gedung yg diperlukan pekerja tambahan sebanyak adl 9 orang

Dari hasil jawaban tes tulis diatas, ANW menjawab soal nomor dua dengan jawaban yang benar. Akan tetapi, langkah-langkah penyelesaiannya belum sistematis. Terlihat dari jawaban diatas, ANW langsung menuliskan proses penyelesaiannya tidak menuliskan terlebih dahulu yang diketahui dan ditanyakan dari soal. Dibagian akhir juga dituliskan kesimpulan dari hasil jawabannya. Dari hasil jawaban tersebut ditunjukkan kemampuan penalaran matematis siswa ANW sebagai berikut:

a) Menyajikan pernyataan matematika secara lisan, tertulis.

ANW mampu menyajikan pernyataan matematika secara lisan meskipun belum mampu menyajikan secara tertulis dari soal yang berikan. Selain itu, ANW juga belum mampu mengubah soal kedalam model matematis dengan benar. Hal ini didukung oleh petikan wawancara sebagai berikut:

- Peneliti : *“Setelah membaca soal, apakah yang kamu lakukan?”*  
 ANW2 : *“menuliskan yang diketahui : gedung akan selesai 60 hari dikerjakan oleh 20 pekerja, pekerjaan dilakukan 12 hari kemudian pekerjaan terhenti selama 8 hari, ditanya: berapa pekerja tambahan agar gedung dapat terselesaikan tepat waktu .....tapi saya kemaren lupa tidak menuliskan bu“*
- Peneliti : *Coba sekarang kamu rubah soal tersebut kedalam model matematika”*  
 ANW2 : *“Maksudnya, kamu buat perbandingannya”*  
 : *“ $\frac{40}{8} = \frac{20}{x}$ ”*
- Peneliti : *Coba jelaskan maksudnya, perbandingan tersebut”*  
 ANW2 :  *$\frac{40}{8}$  waktu untuk mengerjakan pembangunan,  $\frac{20}{x}$  itu banyaknya pekerja,*
- Peneliti : *“mengapa kamu menuliskan x, apa maksudnya?”*  
 ANW2 : *“Banyak pekerjaanya yang belum diketahui”*  
 Peneliti : *“coba, diperhatikan lagi soalnya, bukankan 8 itu waktu pekerjaan terhenti?”*  
 ANW2 : *“emmm.....iya bu, kemaren bingung soalnya terburu-buru ngerjainya”*

- Peneliti : “*sekarang coba diperhatikan lagi soalnya, kemudian kamu kerjakan lagi bisa kan?*”  
 ANW2 : “*insyaallah (sambil mengerjakan lagi)*”

(2) Diketahui  
 60 hari - 12 hari = 48 hari  
 48 - 8 = 40  
 Jawab  
 $\frac{30}{40} = \frac{20}{x}$   
 $x \cdot 40 = 20 \cdot 48$   
 $x = \frac{20 \cdot 48}{40}$   
 $= \frac{960}{40} = 24$   
 Jawab banyak pekerja tambahan adalah  
 $(24 - 20) = 4 \text{ orang}$

- Peneliti : “*mengapa kamu menuliskan perbandinganya  $\frac{48}{40} = \frac{20}{x}$* ”  
 ANW2 : “*karena kan waktu untuk menyelesaikan 48 hari diperoleh dari 60 hari dikurangi 12 hari bu, karena pekerjaanya terhenti 8 hari maka sisanya 40 hari, kemudian untuk pekerjaanya 48 hari dikerjakan 20 hari, sedangkan untuk sisa 40 hari kan belum diketahui bu pekerjaanya*”

Berdasarkan hasil petikan wawancara diatas, terlihat bahwa ANW mampu menyajikan pernyataan matematika secara lisan dengan baik. ANW mampu menjelaskan yang diketahui dan yang ditanyakan dari soal secara lengkap. Selain itu, ANW juga mampu mengubah pernyataan dari soal kedalam model matematika. Meskipun pada hasil tulis salah, namun pada saat wawancara ANW mampu mengerjakan kembali dengan benar. ANW mengubah soal kedalam bentuk perbandingan yaitu  $\frac{48}{40} = \frac{20}{x}$ . Terlihat dari bentuk perbandingan tersebut ANW memisalkan banyak pekerja tambahan dengan variabel  $x$ .

b) Mengajukan dugaan (*Conjecture*)

ANW mampu mengajukan dugaan yaitu dapat menentukan cara yang dapat digunakan untuk menyelesaikan soal yang diberikan. Dari gambar diatas dapat dilihat bahwa ANW menggunakan cara perbandingan berbalik

nilai untuk mengerjakan soal nomor dua. Hal tersebut diperkuat oleh hasil wawancara sebagai berikut:

- Peneliti : *“kira-kira cara apa yang kamu gunakan untuk menyelesaikan soal tersebut?”*  
 ANW2 : *“emmm.....(berfikir)menggunakan perbandingan berbalik nilai bu”*  
 Peneliti : *“mengapa kamu menggunakan perbandingan berbalik nilai, apakah perbandingan nilai itu? coba jelaskan”*  
 ANW2 : *“hmmmm.....karena ini kan tentang tambahan pekerja, maka pakai pebandingan berbalik nilai, lupa bu, pengertiannya.*  
 Peneliti : *“apakah kamu yakin cara yang kamu gunakan benar? Apakah ada cara lain untuk menyelesaikan soal tersebut”*  
 ANW2 : *”tidak tau bu”*

Berdasarkan hasil wawancara diatas, terlihat bahwa ANW mampu mengajukan dugaan (*Conjecture*) dari soal yang diberikan. Setelah membaca soalnya ANW dapat memperkirakan cara/ metode yang dapat di gunakan untuk menyelesaikan soal nomor dua. ANW menggunakan cara perbandingan berbalik nilai. ANW menggunakan perbandingan berbalik nilai karena pekerja yang dibutuhkan lebih banyak sedangkan waktu penyelesaiannya berkurang.

c) Melakukan manipulasi matematika

ANW mampu mememanipulasi matematika, yaitu terlihat dari kemampuannya menyelesaikan soal nomor dua dengan benar, sesuai dengan cara/metode yang telah ia ketahui sebelumnya. ANW menyelesaikan soal nomor dua dengan menggunakan perbandingan berbalik nilai. Hal tersebut diperkuat dari hasil wawancara sebagai berikut:

- Peneliti : *“coba sekarang jelaskan cara kamu menyelesaikan soal tersebut?”*  
 ANW2 : *”cari waktu dengan cara  $60-12=48$  hari dan secara normal dikerjakan oleh 20 pekerja. Kemudian pekerjaan terhenti selama 8 hari sehingga waktu yang tersisa untuk mengerjakan adalah  $48-8=40$  hari. kemudian dibuat perbandingan bu  $\frac{48}{40} = \frac{20}{x}$ , lalu di*

*selesaikan dengan perbandingan berbalik nilai sehingga sehingga perbandingnya menjadi  $\frac{40}{48} = \frac{20}{x}$  dikalikan silang hasilnya  $40x = 960$  lalu untuk mencari nilai  $x$  adalah  $960$  dibagi  $40$  hasilnya  $24$ . Jadi, untuk mengerjakan  $40$  hari diperlukan  $24$  orang pekerja bu, jadi dibutuhkan pekerja tambahan  $4$  orang.*

Peneliti : “yakin jawaban kamu itu benar?”  
ANW2 : “yakin Bu”

Berdasarkan hasil wawancara diatas, terlihat ANW mengerjakan soal nomor dua menggunakan perbandingan berbalik nilai. ANW menghitung sisa pekerjaan yaitu  $60 \text{ hari} - 12 \text{ hari} = 48 \text{ hari}$  secara normal dikerjakan oleh  $20$  orang, karena pekerjaan terhenti  $8$  hari maka sisanya  $40$  hari. kemudian ANW menuliskan perbandingan seperti berikut  $\frac{48}{40} = \frac{20}{x}$  ANW memisalkan bayak pekerja selama  $40$  hari dengan variabel  $x$ . Dengan menggunakan perbandingan berbalik nilai maka  $\frac{40}{48} = \frac{20}{x}$  kemudian dikalikan silang maka di peroleh nilai  $x = 24$ . Untuk menentukan banyak pekerja tambahan ANW mengurangi jumlah pekerja yang dibutuhkan dengan banyak pekerja yang sebelumnya yaitu  $24 \text{ orang} - 20 \text{ orang} = 4 \text{ orang}$ .

d) Memberikan alasan atau bukti terhadap beberapa solusi

ANW belum mampu memberikan alasan atau bukti terhadap beberapa solusi, yaitu memberikan bukti dan alasan dari kebenaran jawaban yang dikerjakan dalam tes tertulis. Terlihat dari hasil wawancara ANW belum mampu memberikan alasan dan menyusun bukti dari hasil jawaban yang dituliskan. Hal ini didukung oleh petikan wawancara sebagai berikut:

Peneliti : “Apakah cara yang kamu gunakan sudah tepat?”  
ANW2 : “insyaallah sudah bu”  
Peneliti : “apakah ada cara lain untuk mengerjakan soal nomor dua?”  
ANW2 : “emmmm.....mungkin ada bu tapi saya belum bisa dengan cara yang lain”  
Peneliti : “apakah kamu yakin jika jawabanmu sudah benar?”

- ANW2 : *“iya, yakin bu”*  
 Peneliti : *“kalau sudah yakin, coba sekarang hitung kembali, apakah hasilnya sama”*  
 ANW2 : *“iya bu, sambil mengerjakan kembali”*  
 Peneliti : *“bagaimana hasilnya? sama apa tidak dengan jawaban kamu kemaren”*  
 ANW2 : *“sama bu, tapi cara saya kemaren salah”*  
 Peneliti : *“mengapa kamu menggunakan perbandingan berbalik nilai?”*  
 ANW2 : *“hmmm.....lupa bu”*  
 Peneliti : *“apakah perbandingan nilai itu?”*  
 ANW2 : *“he he he .....lupa bu”*

Berdasarkan petikan hasil wawancara diatas, terlihat bahwa ANW belum mampu memberikan alasan yang tepat terkait dengan cara yang digunakan untuk menyelesaikan soal nomor dua. ANW menjelaskan soal tersebut bisa dikerjakan dengan perbandingan berbalik nilai, namun ketika peneliti tanya apakah perbandingan berbalik nilai ANW tidak bisa menjelaskan. Selain itu, ANW tidak mengetahui apakah ada cara lain untuk mengerjakan soal nomor dua. Kemudian untuk membuktikan bahwa jawabanya tersebut benar, ANW menghitung ulang jawabanya dan diperoleh hasil yang sama dengan jawaban yang dituliskan pada saat tes tulis namun cara yang ia gunakan pada tes tulis belum benar.

e) Menarik kesimpulan dari pernyataan

ANW mampu menarik kesimpulan dari pernyataan, yaitu terlihat dalam hasil tes tulis dibagian akhir menuliskan kesimpulan dari hasil jawabanya dan pada saat dilakukan wawancara ANW mampu menarik kesimpulan dari hasil jawabanya dengan tepat. Hal tersebut diperkuat dengan hasil wawancara sebagai berikut:

- Peneliti : *“apakah kamu yakin jawaban kamu sudah benar?”*  
 ANW2 : *“sudah bu”*  
 Peneliti : *“bagaimana kesimpulan dan hasil akhirnya dari jawaban yang kamu peroleh?”*  
 ANW2 : *“kesimpulanya untuk mengerjakan 40 hari diperlukan tambahan 4 pekerja.”*

Berdasarkan hasil wawancara diatas, ANW mampu memberikan kesimpulan dari hasil penyelesaiannya dengan benar dan yakin jawaban yang diperoleh benar. Dengan menunjukkan kembali langkah-langkah penyelesaian yang dituliskan dalam lembar jawaban ANW menyimpulkan bahwa banyak pekeja tambahanya adalah 4 orang.

f) Memeriksa kesahihan argumen.

ANW mampu memeriksa kesahihan argumen dengan baik, yaitu mampu memeriksa kembali proses menyelesaikan soal nomor dua berdasarkan cara yang digunakan hingga mendapatkan suatu kesimpulan. Hal tersebut diperkuat dengan hasil wawancara sebagai berikut:

- Peneliti : *“bisakah kamu memeriksa ulang langkah–langkah kamu mengerjakan dari awal sampai akhir?”*  
 ANW2 : *“bisa bu (sambil mengulangi menjelaskan langkah-langkah penyelesaiannya”*  
 Peneliti : *“iya benar, lalu bagaimana kesimpulanya? Mengapa kamu yakin bahwa jawaban kamu itu sudah benar”*  
 ANW2 : *“iya bu,karena setelah saya hitung lagi jawabanya sama”*

Berdasarkan hasil wawancara terkait memeriksa kesahihan argumen. Terlihat bahwa ANW secara jelas memeriksa hasil jawabanya. Setelah dihitung kembali hasilnya sama  $x=4$ . ANW yakin bahwa jawaban yang diperoleh benar.

Berdasarkan hasil tes tulis dan wawancara peneliti menyimpulkan bahwa siswa ANW dalam menyelesaikan permasalahan matematika soal nomor 2 mampu mencapai 5 indikator penalaran sebagai berikut: (1) menyajikan pernyataan matematika secara lisan, tertulis, (2) mengajukan dugaan (*Conjecture*), (3) melakukan manipulasi matematika, (4) menarik kesimpulan dari pernyataan, (5) memeriksa kesahihan argumen.

**Soal nomor 3 (tiga)**

Pada peta Indonesia berskala 1 : 12.000.000, jarak kota Malang ke kota Surabaya 1,8 cm. Sebuah bus berangkat dari Malang pukul 07.00 WIB Menuju kota Surabaya. Jika kecepatan bus adalah 80 km/jam, pukul berapa bus sampai di kota Surabaya?

Jawaban

(3.) Diketahui  
 Skala : 1 : 12.000.000  
 Jarak : 1,8 cm  
 Kecepatan : 80 km/jam  
 Jawab :

$$\frac{JS}{JP} = \frac{1}{12.000.000} \times 1,8 \text{ cm}$$

$$= \frac{216.000.000 \text{ cm}}{80} = 2,7 \times 6 = 162 = 09.42$$

Jadi bus sampai di kota Surabaya adalah 09:42

Berdasarkan hasil tes tulis diatas, terlihat bahwa ANW menjawab soal nomor tiga dengan jawaban yang tepat. Namun langkah-langkah penyelesaiannya tidak sistematis. ANW menuliskan yang diketahui, akan tetapi tidak menuliskan yang ditanyakan dari soal. Selain itu, pada proses penyelesaiannya ANW tidak menuliskan rumus umumnya secara lengkap dan banyak melakukan kesalahan dalam melakukan perhitungan. Dari hasil jawaban tersebut ditunjukkan kemampuan penalaran matematis siswa ANW sebagai berikut:

- a) Menyajikan pernyataan matematika secara lisan dan tertulis

ANW mampu menyajikan pernyataan matematika secara lisan dan tertulis dari soal yang berikan. Meskipun tidak menuliskan yang ditanyakan

dalam lembar jawaban. Namun ia menjelaskan pada saat wawancara. Hal ini didukung oleh petikan wawancara sebagai berikut:

- Peneliti : *“Setelah membaca soal, apakah informasi yang kamu dapatkan dari soal tersebut?”*  
 ANW3 : *”diketahui skala pada peta 1:12.000.000, kemudian jarak kota Malang ke kota Surabaya adalah 1,8 cm, sebuah bus berangkat pada pukul 07.00 WIB, dan kecepatan 80km/jam, kemudian yang ditanyakan adalah pukul berapa bus sampai di kota Surabaya”*  
 Peneliti : *“apakah hanya itu yang diketahui”*  
 ANW3 : *“iya bu”*

Berdasarkan hasil wawancara diatas terlihat bahwa ANW mampu menyajikan pernyataan matematika secara tertulis dan lisan. ANW menuliskan yang diketahui dan ditanyakan dari soal secara lengkap dan pada saat wawancara ANW juga mampu menjelaskan secara lengkap dan benar.

b) Mengajukan dugaan (*Conjecture*)

ANW mampu mengajukan dugaan, yaitu bisa menentukan cara yang dapat digunakan untuk menyelesaikan soal yang diberikan. Dari gambar diatas dapat dilihat bahwa ANW salah dalam menuliskan rumus jarak sebenarnya dan salah dalam melakukan perhitungan. Hal tersebut diperkuat oleh hasil wawancara sebagai berikut:

- Peneliti : *“kira-kira cara apa yang kamu gunakan untuk menyelesaikan soal tersebut?”*  
 ANW3 : *“mencari jarak sebenarnya, sama waktu bu”*  
 Peneliti : *“bagaimana cara mencari jarak sebenarnya dan waktunya”*  
 ANW3 : *”lupa bu, kemaren saya ngawur”*  
 Peneliti : *“coba diperhatikan lagi, apakah benar yang kamu tuliskan kemaren, lalu bagaimana rumusnya untuk mencari waktu?”*  
 ANW3 : *“tidak tahu bu”*  
 Peneliti : *“coba sekarang diingat-ingat lagi bagaimana rumusnya”*  
 ANW3 : *“lupa bu”*

Berdasarkan hasil wawancara diatas, terlihat bahwa ANW mampu mengajukan dugaan (*Conjecture*) dari soal yang diberikan. Setelah membaca soalnya ANW bisa memperkirakan cara/ metode yang dapat di gunakan untuk

menyelesaikan soal nomor tiga. ANW mengetahui soal tersebut yang dicari adalah jarak sebenarnya dan waktu. Namun, ANW lupa bagaimana rumus mencari jarak sebenarnya dan waktu. Walaupun pada lembar jawaban ANW menuliskan rumus jarak sebenarnya, namun rumus tersebut belum sesuai.

c) Melakukan manipulasi matematika

ANW belum mampu memanipulasi matematika, dari hasil penyelesaiannya soal nomor tiga ANW belum mampu menyelesaikan soal nomor tiga dengan benar, karena lupa bagaimana rumus untuk mencari jarak sebenarnya dan waktu perjalanan. Hal tersebut diperkuat dari hasil wawancara sebagai berikut:

- Peneliti : *“coba sekarang jelaskan cara kamu menyelesaikan soal tersebut?”*  
 ANW3 : *“lupa rumusnya bu, kemaren ngawur”*  
 : *“pertama dicari dulu jarak sebenarnya yaitu skala dibagi jarak pada peta  $\frac{1}{12.000.000} \times 1,8 \text{ cm} = 21.600.000 \text{ cm}$ . lalu  $\frac{21.600.000 \text{ cm}}{80} = 2,7 \times 60 = 162 = 09.42$ , jadi bus tiba di Surabaya 09.42.*  
 Peneliti : *“coba sekarang kamu perhatikan lagi, apakah benar hitungan kamu?coba dihitung lagi”*  
 ANW3 : *“(diam).....sambil menghitung lagi.....kelihatanya saya salah rumus bu”*  
 Peneliti : *“coba sekarang kamu ingat-ingat lagi rumusnya, ingat gak?”*  
 ANW3 : *“tetep tidak ingat bu”*  
 Peneliti : *“tapi ini jawaban kamu benar, dari mana kamu peroleh jawabanya itu”*  
 ANW3 : *“he he he.....kemaren hasil akhirnya nyontoh teman bu”*

Berdasarkan hasil wawancara terlihat bahwa ANW belum bisa mengerjakan soal nomor tiga dengan baik meskipun dalam lembar jawabanya ia menuliskan jawaban akhir dengan benar, namun pada saat wawancara ANW tidak bisa menjelaskan dari mana ia dapat hasil jawaban tersebut. Dari langkah pertama ANW salah dalam menuliskan rumus jarak sebenarnya, selain itu dalam perhitunganya juga banyak yang salah. ANW mengakui

bahwa jawaban tersebut diperoleh dari hasil mencontek hasil pekerjaan temanya.

d) Memberikan alasan atau bukti terhadap beberapa solusi

ANW belum mampu memberikan bukti dan alasan dari kebenaran jawaban yang dikerjakan dalam tes tertulis. Hal ini didukung oleh petikan wawancara sebagai berikut:

- Peneliti : *“Apakah cara yang kamu gunakan sudah tepat”*  
 ANW3 : *“belum bu”*  
 Peneliti : *“mengapa kamu langkah pertama mencari jarak sebenar padahal dalam soalnya kan yang ditanyakan waktu perjalanan?”*  
 ANW3 : *“karena jarak sebenarnya belum diketahui”*  
 Peneliti : *“kalau jarak sebenarnya belum diketahui apakah tidak bisa mencari waktunya?”*  
 ANW3 : *“hmmm.....bingung bu”*  
 Peneliti : *“apakah ada cara lain untuk mengerjakan soal nomer 3 ini”*  
 ANW3 : *“emmmm.....tidak tau bu”*  
 Peneliti : *“apakah kamu yakin jika jawabanmu sudah benar?”*  
 ANW3 : *“belum bu”*  
 Peneliti : *“bisa mengerjakan lagi gak”*  
 ANW3 : *“tidak bisa bu, lupa rumusnya”*

Berdasarkan petikan hasil wawancara diatas, terlihat bahwa ANW belum mampu memberikan alasan yang logis dan tepat terkait dengan cara/langkah-langkah yang digunakan untuk menyelesaikan soal nomor tiga. Karena ANW tidak lupa rumusnya.

e) Menarik kesimpulan dari pernyataan

ANW mampu menarik kesimpulan dari pernyataan, yaitu terlihat dalam hasil tes tulis dibagian akhir ANW menuliskan kesimpulan dari hasil jawabanya dan dengan tepat. Hal tersebut diperkuat dengan hasil wawancara sebagai berikut:

- Peneliti : *“apakah kamu yakin jawaban kamu sudah benar?”*  
 ANW3 : *“sudah bu”*  
 Peneliti : *“bagaimana kesimpulan dan hasil akhirnya dari jawaban yang kamu peroleh?”*  
 ANW3 : *“kesimpulanya bus sampai di Surabaya pada pukul 09.42 menit”*

Berdasarkan hasil wawancara diatas, ANW mampu menarik kesimpulan dari hasil penyelesaiannya dengan benar meskipun ia tidak mengerjakan sendiri, namun ANW yakin jawaban akhir yang ia tuliskan sudah benar. Pada hasil akhirnya ANW menyimpulkan bahwa bus sampai di Surabaya pada pukul 09.42 menit

f) Memeriksa kesahihan argumen.

ANW belum mampu memeriksa kesahihan argumen dengan baik, yaitu belum mampu memeriksa kembali proses menyelesaikan soal nomor tiga berdasarkan cara yang digunakan hingga mendapatkan suatu kesimpulan.

Hal tersebut diperkuat dengan hasil wawancara sebagai berikut:

Peneliti : *“bisakah kamu memeriksa ulang langkah-langkah kamu mengerjakan dari awal sampai akhir?”*  
 ANW3 : *“tidak bisa bu, dari awal rumus saya salah”*

Berdasarkan hasil wawancara terkait memeriksa kesahihan argumen. Terlihat bahwa ANW belum mampu memeriksa langkah-langkah penyelesaian soal nomor tiga, meskipun ia mengatakan bahwa hasil jawaban yang ia tulis tersebut benar.

Berdasarkan hasil tes tulis dan wawancara peneliti menyimpulkan bahwa siswa NN dalam menyelesaikan permasalahan matematika soal nomor 3 mampu mencapai indikator penalaran sebagai berikut: (1) menyajikan pernyataan matematika secara lisan, tertulis, (2) mengajukan dugaan (*conjecture*), (3) menarik kesimpulan dari pernyataan .

## 2) GAR

Berdasarkan hasil tes tulis dan wawancara dengan siswa (GAR) peneliti membuat suatu analisis yang berpedoman pada indikator kemampuan penalaran. Berikut adalah hasil analisis tes tulis dan wawancara dengan siswa (GAR).

**Soal nomor 1 (satu)**

Ibu Ira mempunyai tiga orang anak yaitu Nia, Andi, dan Laras. Karena Ibu Ira akan pergi keluar kota selama satu minggu, maka Ibu Ira membagikan uang sejumlah Rp. 720.000,00 kepada tiga anaknya dengan perbandingan 3 : 5 : 8. Tentukan jumlah uang yang diterima oleh masing-masing anak!

Jawaban

$$\begin{aligned}
 &1. \frac{3}{16} \times 720.000 = 135.000 \\
 &\frac{5}{16} \times 720.000 = 225.000 \\
 &\frac{8}{16} \times 720.000 = \frac{360.000}{720.000} +
 \end{aligned}$$

Jadi masing-masing anak mendapatkan :  
 Nia = 135.000  
 Andi = 225.000  
 Laras = 360.000

Dari hasil jawaban siswa dengan kelompok akademik sedang yaitu GAR terlihat bahwa GAR menjawab soal nomor satu dengan jawaban yang benar. Namun, langkah-langkah penyelesaiannya kurang tepat dan kurang sistematis. GAR tidak menuliskan yang diketahui dan ditanyakan dari soal, tetapi langsung menuliskan proses penyelesaiannya. dibagian akhir GAR menuliskan kesimpulan dari hasil jawabannya. Dari hasil jawaban tersebut ditunjukkan kemampuan penalaran matematis siswa GAR sebagai berikut:

a) Menyajikan pernyataan matematika secara lisan dan tertulis

GAR mampu menyajikan pernyataan matematika secara lisan meskipun belum mampu menyajikan secara tertulis dari soal yang berikan.

Hal ini didukung oleh petikan wawancara sebagai berikut:

- Peneliti : *“Setelah membaca soal, apakah informasi yang kamu dapatkan dari soal tersebut?”*  
 GAR1 : *“diketahui: perbandinganya adalah 3:5:8, dan jumlah uangnya Rp. 720.000,00, ditanya: jumlah uang yang diterima oleh Nia, Andi dan Laras”*  
 Peneliti : *“kenapa kamu kemaren tidak menuliskan yang diketahui dan ditanyakan?”*  
 GAR1 : *“lupa bu”*  
 Peneliti : *“coba sekarang kamu tuliskan model perbandinganya untuk masing-masing anak”*  
 GAR1 : *“Nia= $\frac{3}{16}$ , Andi= $\frac{5}{16}$ , dan Laras= $\frac{8}{16}$ , ”*

Bedasarkan hasil wawancara diatas terlihat bahwa GAR mampu menyajikan pernyataan matematika secara lisan, meskipun dalam lembar jawabanya tidak menuliskan yang diketahui dan yang ditanyakan dari soal secara lengkap dengan alasan lupa. GAR juga mampu menuliskan model perbandinganya dari soal yang diketahui dengan benar yaitu Nia= $\frac{3}{16}$ , Andi=

$$\frac{5}{16}, \text{ dan Laras} = \frac{8}{16}.$$

b) Mengajukan dugaan (*Conjecture*)

GAR mampu mengajukan dugaan yaitu dapat menentukan cara yang digunakan untuk menyelesaikan soal nomor satu. Hal tersebut diperkuat oleh hasil wawancara sebagai berikut:

- Peneliti : *“kira-kira cara apa yang kamu gunakan untuk menyelesaikan soal tersebut?”*  
 GAR1 : *“cara penjumlahan dan perkalian perbandingan bu”*  
 Peneliti : *“apakah kamu yakin cara yang kamu gunakan benar? Apakah ada*

*cara lain untuk menyelesaikan soal tersebut*

GAR1 : "yakin bu"  
 Peneliti : "Apakah ada cara lain untuk menyelesaikan soal tersebut"  
 GAR1 : "tidak tau bu"

Berdasarkan hasil wawancara diatas, terlihat bahwa GAR mampu mengajukan dugaan (*Conjecture*) dari soal yang diberikan. Setelah membaca soalnya GAR dapat memperkirakan cara/ metode yang dapat di gunakan untuk menyelesaikan soal nomor satu. GAR menggunakan cara penjumlahan dan perkalian perbandingan untuk menyelesaikan soal tersebut. menyelesaikan soal nomor satu.

c) Melakukan manipulasi matematika

GAR mampu memanipulasi matematika yaitu terlihat dari kemampuannya menyelesaikan soal nomor satu dengan benar, sesuai dengan cara/metode yang telah ia ketahui sebelumnya. Hal tersebut diperkuat dengan hasil wawancara sebagai berikut:

Peneliti : "coba sekarang jelaskan cara kamu menyelesaikan soal tersebut?"  
 GAR1 : "untuk mencari uang Nia yaitu dengan cara  $\frac{3}{16}$  dikalikan 720.000 hasilnya 135.000, untuk uang Andi  $\frac{5}{16}$  dikalikan 720.000 hasilnya 225.000, dan uang Laras  $\frac{8}{16}$  dikalikan 720.000 hasilnya 360.000."  
 Peneliti : "dari mana kamu dapat angka 16?"  
 GAR1 : "hmmmm.....(bingung), dari  $3 + 5 + 8 = 16$  bu"

Berdasarkan hasil wawancara diatas, terlihat bahwa GAR mampu mengerjakan soal yang diberikan dengan benar. GAR mengerjakan soal nomor satu dengan cara menjumlahkan perbandinganya hasilnya 16.

Kemudian untuk mencari uang Nia adalah mengalikan  $\frac{3}{16}$  dengan 720.000

dihasilkan Rp. 135.000,00, untuk mencari uang Andi adalah mengalikan  $\frac{5}{16}$

dengan 720.000 dihasilkan 225.000, dan untuk mencari uang Laras mengalikan  $\frac{8}{16}$  dengan 720.000 dihasilkan 360.000.

- d) Memberikan alasan atau bukti terhadap beberapa solusi.

GAR belum mampu memberikan alasan atau bukti terhadap beberapa solusi, yaitu memberikan bukti dan alasan dari kebenaran jawaban yang dikerjakan dalam tes tertulis. Terlihat dari hasil wawancara GAR belum mampu memberikan alasan dan menyusun bukti dari hasil jawaban yang dituliskan. Hal ini didukung oleh petikan wawancara sebagai berikut:

- Peneliti : *“apakah ada cara lain untuk mengerjakan soal nomer satu?”*  
 GAR1 : *“emmmm.....tidak tahu bu”*  
 Peneliti : *“apakah kamu yakin jika jawabanmu sudah benar?”*  
 GAR1 : *“iya, yakin bu”*  
 Peneliti : *“kalau sudah yakin, coba sekarang hitung kembali, apakah hasilnya sama”*  
 GAR1 : *“iya bu, sambil mengerjakan kembali”*  
 Peneliti : *“bagaimana hasilnya? sama apa tidak dengan jawaban kamu kemaren”*  
 GAR1 : *“sama bu”*  
 Peneliti : *“mengapa perbandinganya itu kamu jumlahkan?”*  
 GAR1 : *“karena setahu saya dijumlahkan”*  
 Peneliti : *“kalau misalnya yang diketahui itu selisih perbandingan, bagaimana?”*  
 GAR1 : *“kalau tidak salah perbandinganya di kurangi bu.....”*

Berdasarkan petikan hasil wawancara diatas, terlihat bahwa GAR belum mampu memberikan alasan dari cara yang gunakan untuk menyelesaikan soal yang diberikan secara logis. Selain itu, GAR juga tidak mengetahui apakah ada cara lain untuk mengerjakan soal tersebut. Kemudian untuk membuktikan bahwa jawabanya tersebut benar, GAR menghitung ulang jawabanya dan diperoleh hasil yang sama dengan jawaban yang dituliskan pada saat tes tulis.

## e) Menarik kesimpulan dari pernyataan

GAR mampu menarik kesimpulan dari pernyataan, yaitu terlihat dalam hasil tes tulis dan pada saat dilakukan wawancara dibagian akhir menuliskan kesimpulan dari hasil jawabanya dengan tepat. Hal tersebut diperkuat dengan hasil wawancara sebagai berikut:

- Peneliti : *“apakah kamu yakin jawaban kamu sudah benar?”*  
 GAR1 : *“yakin bu”*  
 Peneliti : *“bagaimana kesimpulan dan hasil akhirnya dari jawaban yang kamu peroleh?”*  
 GAR1 : *“hasil akhirnya uang Nia Rp.135. 000, 00, uang Andi Rp.225.000,00 dan uang Laras Rp. 360.000,00. Jadi, “Kesimpulanya adalah masing-masing anak mendapat uang sebanyak: Nia mendapat Rp.135.000,00, Andi mendapat Rp. 225.000, 00 dan Laras mendapat Rp. 360.000,00.*  
 Peneliti : *“iya, benar sekali”*

Berdasarkan hasil wawancara diatas, GAR mampu memberikan kesimpulan dari hasil penyelesaiannya dengan benar dan yakin jawaban yang diperoleh benar. Dengan menunjukkan kembali langkah-langkah penyelesaian yang dituliskan dalam lembar jawaban pada hasil akhirnya GAR menyimpulkan bahwa uang yang diterima oleh masing-masing anak adalah Nia Rp.135. 000, 00, uang Andi Rp.225.000,00 dan uang Laras Rp. 360.000,00.

## f) Memeriksa kesahihan argumen

GAR mampu memeriksa kesahihan argumen dengan baik, yaitu mampu memeriksa kembali proses menyelesaikan soal nomor satu berdasarkan cara yang digunakan hingga mendapatkan suatu kesimpulan. Hal tersebut diperkuat dengan hasil wawancara sebagai berikut:

- Peneliti : *“bisakah kamu memeriksa ulang langkah–langkah kamu mengerjakan dari awal sampai akhir?”*  
 GAR1 : *“bisa bu (sambil mengulangi menjelaskan langkah-langkah penyelesaiannya”*  
 Peneliti : *“iya benar, lalu bagaimana kesimpulanya? Mengapa kamu yakin bahwa jawaban kamu itu sudah benar”*  
 GAR1 : *“iya bu, soalnya kalau uang yang diterima masing-masing anak*

Peneliti : *dijumlahkan hasilnya 720.000 berarti jawabanya sudah benar”*  
 GAR1 : *“coba sekarang kamu hitung, apakah sudah benar”*  
 GAR1 : *“sudah bu.....(sambil menghitung jumlah uang yang diterima masing-masing anak)”*

Berdasarkan hasil wawancara terkait memeriksa kesahihan argumen. Terlihat bahwa GAR secara jelas memeriksa hasil jawabanya. Setelah dihitung kembali dan menjumlahkan uang yang diterima oleh masing-masing anak yaitu Rp 135.000,00 ditambahkan Rp. 225.000,00 dan ditambah Rp. 360.000,00 hasilnya adalah Rp. 720.000,00. Maka GAR yakin bahwa jawaban yang diperoleh benar.

Berdasarkan hasil tes tulis dan wawancara peneliti menyimpulkan bahwa siswa GAR dalam menyelesaikan permasalahan matematika soal nomor satu mampu mencapai indikator penalaran sebagai berikut: (1) menyatakan pernyataan matematisa secara lisan dan tertulis, (2) mengajukan dugaan(*Conjecture*), (3) melakukan manipulasi matematika, (4) menarik kesimpulan dari pernyataan, (5) memeriksa kesahihan argumen.

### **Soal nomor 2 (dua)**

Pembangunan sebuah gedung diperkirakan akan selesai dalam waktu 60 hari dan dikerjakan oleh 20 orang pekerja. Setelah pekerjaan tersebut dikerjakan selama 12 hari, pekerjaan gedung dihentikan selama 8 hari. Agar pembangunan gedung tersebut dapat terselesaikan tepat waktu, maka diperlukan pekerja tambahan sebanyak...

Jawaban

2. Sisa pekerjaan =  $60 - 12 \text{ hari} = 48$

Secara normal dikerjakan oleh 20 orang pekerja, pekerjaan di hentikan selama 8 hari.

Sehingga waktu yg tersisa  $48 - 8 = 40$

Perbandingan berbalik nilai

$$\frac{48}{40} \times \frac{20+x}{20} = \frac{6}{5} \times \frac{20+x}{20} = 100 + 5x - 120$$

$$100 + 5x = 120$$

$$5x = 20$$

$$120 - 100 = 5x = 20 : 5$$

$$x = 4$$

Dari hasil jawaban tes tulis diatas, GAR menjawab soal nomor dua dengan jawaban yang benar. Akan tetapi, langkah-langkah dan proses penyelesaiannya belum sistematis. Terlihat dari jawaban diatas, GAR langsung menuliskan proses penyelesaiannya dan tidak menuliskan terlebih dahulu yang diketahui dan ditanyakan dari soal. Selain itu, GAR salah menuliskan tanda dalam menuliskan perbandingan, seharusnya menggunakan tanda sama dengan (=) namun GAR menggunakan tanda kali ( $\times$ ), dan dibagian akhir juga tidak menuliskan kesimpulan dari hasil jawabannya. Dari hasil jawaban tersebut ditunjukkan kemampuan penalaran matematis siswa GAR sebagai berikut:

a) Menyajikan pernyataan matematika secara lisan, tertulis.

GAR mampu menyajikan pernyataan matematika secara lisan meskipun belum mampu menyajikan secara tertulis dari soal yang berikan. Selain itu, GAR juga mampu mengubah soal kedalam model matematis, walaupun pada lembar jawaanya GAR salah menuliskan tanda. Hal ini didukung oleh petikan wawancara sebagai berikut:

Peneliti : *“Setelah membaca soal, apakah informasi yang kamu dapatkan dari soal tersebut?”*

GAR2 : *“yang diketahui : gedung akan selesai 60 hari dikerjakan oleh 20 pekerja, pekerjaan dilakukan 12 hari kemudian pekerjaan terhenti selama 8 hari, ditanya: berapa pekerja tambahan agar gedung*

- Peneliti : dapat terselesaikan tepat waktu “
- Peneliti : Coba sekarang kamu rubah soal tersebut Menjadi perbandingan”
- GAR2 : “pertama mencari sisa bu.... pembangunan gedung akan selesai dalam waktu 60 hari jika Setelah 12 hari maka sisa hari untuk mengerjakan adalah  $60-12=48$  hari dan secara normal dikerjakan oleh 20 pekerja. Kemudian pekerjaan terhenti selama 8 hari sehingga waktu yang tersisa untuk mengerjakan adalah  $48-8=40$  hari. model perbandinganya adalah  $\frac{48}{40} = \frac{20+x}{20}$  ..”
- Peneliti : ”iya benar, kenapa kamu kemaren menuliskan tanda (x) kali”
- GAR2 : “kemaren saya bingung bu, pakai kali apa sama dengan , tapi saya sekarang sudah yakin menggunakan tanda sama dengan”
- Peneliti : “ lalu kenapa kamu menuliskan x, apa maksudnya”
- GAR2 : “itukan kan banyak pekerja tambahan bu, jadi saya misalkan dengan x”

Berdasarkan hasil petikan wawancara diatas, terlihat bahwa GAR mampu menyajikan pernyataan matematika secara lisan dengan baik. GAR mampu menjelaskan yang diketahui dan yang ditanyakan dari soal secara lengkap. Selain itu, GAR juga mampu mengubah pernyataan dari soal yang diketahui kedalam model perbandingan yaitu  $\frac{48}{40} = \frac{20+x}{20}$ . Terlihat dari bentuk perbandingan tersebut GAR memisalkan banyak pekerja tambahan dengan variabel  $x$ .

b) Mengajukan dugaan (*Conjecture*)

GAR mampu mengajukan dugaan yaitu dapat menentukan cara yang dapat digunakan untuk menyelesaikan soal yang diberikan. Dari gambar diatas dapat dilihat bahwa GAR menggunakan cara perbandingan berbalik nilai untuk mengerjakan soal nomor dua. Hal tersebut diperkuat oleh hasil wawancara sebagai berikut:

- Peneliti : “kira-kira cara apa yang kamu gunakan untuk menyelesaikan soal tersebut?”
- GAR2 : “menggunakan perbandingan berbalik nilai bu”
- Peneliti : “mengapa kamu menggunakan perbandingan berbalik nilai, apakah perbandingan nilai itu? coba jelaskan”
- GAR2 : “hmmmm.....karena ini kan tentang tambahan pekerja, maka pakai pebandingan berbalik nilai.

- Peneliti : *“apakah kamu yakin cara yang kamu gunakan benar? Apakah ada cara lain untuk menyelesaikan soal tersebut”*  
 GAR2 : *“yakin bu, tidak tau bu”*

Berdasarkan hasil wawancara diatas, terlihat bahwa GAR mampu mengajukan dugaan (*Conjecture*) dari soal yang diberikan. Setelah membaca soalnya GAR dapat memperkirakan cara/ metode yang dapat di gunakan untuk menyelesaikan soal nomor satu. GAR menggunakan cara perbandingan berbalik nilai. GAR menggunakan perbandingan berbalik nilai karena pekerja yang dibutuhkan lebih banyak sedangkan waktu penyelesaiannya berkurang.

c) Melakukan manipulasi matematika

GAR mampu memanipulasi matematika, yaitu terlihat dari kemampuannya menyelesaikan soal nomor satu dengan benar, sesuai dengan cara/metode yang telah ia ketahui sebelumnya. GAR menyelesaikan soal nomor satu dengan menggunakan perbandingan berbalik nilai. Hal tersebut diperkuat dari hasil wawancara sebagai berikut:

- Peneliti : *“coba sekarang jelaskan cara kamu menyelesaikan soal tersebut?”*  
 GAR2 : *“diketahui sisa pekerjaan yaitu  $60-12-8=40$ , secara normal dikerjakan oleh 20 orang pekerja. Kemudian dipekerjaan dihentikan selama 8 hari sehingga sisa waktu adalah  $48 - 8 = 40$  hari kemudian diselesaikan dengan perbandingan berbalik nilai yaitu  $\frac{48}{40} \times \frac{20+x}{20}$ ,  $\frac{6}{5} \times \frac{20+x}{20}$  kemudian dikalikan silang hasilnya  $100+5x=120$  kemudian kedua ruas dikurangi 100sehingga  $5x=20$ , untuk mencari  $x$  maka  $20/5= 4$ .”*  
 Peneliti : *“apakah kamu yakin jawaban kau benar?”*  
 GAR2 : *“yakin Bu”*

GAR mengerjakan soal nomor dua dengan langkah yang pertama menghitung waktu pekerjaan yaitu 60 hari dikurang 12 hari hasilnya 48 hari, dan dikerjakan oleh 20 orang pekerja. Karena pekerjaan terhenti selama 8 hari maka sisa waktu untuk mengerjakan pembangunan gedung adalah 40 hari. Karena untuk mengerjakan 40 hari jumlah pekerjaanya semakin banyak,

diselesaikan menggunakan perbandingan berbalik nilai yaitu:  $\frac{48}{40} = \frac{20+x}{20}$  dari

bentuk perbandingan tersebut terlihat bahwa GAR memisalkan jumlah pekerja

tambahan menggunakan variabel  $x$ . Kemudian  $\frac{48}{40}$  disederhanakan dengan

cara pembilang dan penyebut keduanya sama-sama dibagi 8 hasilnya  $\frac{6}{5}$ ,

dikalikan silang  $\frac{6}{5} = \frac{20+x}{20}$  hasilnya  $100 + 5x = 120$  kemudian kedua ruas

sama-sama dikurangi 100 maka hasilnya  $5x = 20$  setelah itu mencari nilai  $x$

dengan cara kedua ruas sama- sama dibagi 5 sehingga diperoleh nilai  $x = 4$ .

d) Memberikan alasan atau bukti terhadap beberapa solusi

GAR mampu memberikan alasan atau bukti terhadap beberapa solusi, yaitu memberikan bukti dan alasan dari kebenaran jawaban yang dikerjakan dalam tes tertulis. Terlihat dari hasil wawancara GAR mampu memberikan alasan dan menyusun bukti dari hasil jawaban yang dituliskan. Hal ini didukung oleh petikan wawancara sebagai berikut:

- Peneliti : *“Apakah cara yang kamu gunakan sudah tepat”*  
 GAR2 : *“sudah bu, karena itu kan pertambahan pekerja, jadi insyaallah sudah benar pakai cara itu”*  
 Peneliti : *“apakah ada cara lain untuk mengerjakan soal nomor satu”*  
 GAR2 : *“emmmm.....mungkin ada bu tapi saya belum bisa dengan cara yang lain”*  
 Peneliti : *“apakah kamu yakin jika jawabanmu sudah benar?”*  
 GAR2 : *“iya, yakin bu”*  
 Peneliti : *“kalau sudah yakin, coba sekarang hitung kembali, apakah hasilnya sama”*  
 GAR2 : *“iya bu, sambil mengerjakan kembali”*  
 Peneliti : *“bagaimana hasilnya? sama apa tidak dengan jawaban kamu kemaren”*  
 GAR2 : *“sama bu”*

Berdasarkan petikan hasil wawancara diatas, terlihat bahwa GAR mampu memberikan alasan yang tepat terkait dengan cara yang digunakan

untuk menyelesaikan soal nomor dua. GAR menjelaskan soal tersebut bisa dikerjakan dengan perbandingan berbalik nilai, karena waktu penyelesaiannya sedikit maka pekerjaannya semakin bertambah. GAR menjelaskan ada cara lain untuk mengerjakan soal nomor dua, namun ia tidak bisa mengerjakan soal tersebut dengan cara lain. Kemudian untuk membuktikan bahwa jawabannya tersebut benar, GAR menghitung ulang jawabannya dan diperoleh hasil yang sama dengan jawaban yang dituliskan pada saat tes tulis.

e) Menarik kesimpulan dari pernyataan

GAR mampu menarik kesimpulan dari pernyataan, yaitu terlihat dalam hasil tes tulis dibagian akhir GAR tidak menuliskan kesimpulan dari hasil jawabannya. Pada saat wawancara juga mampu memberikan kesimpulan dengan tepat. Hal tersebut diperkuat dengan hasil wawancara sebagai berikut:

Peneliti : *“apakah kamu yakin jawaban kamu sudah benar?”*  
 GAR2 : *“sudah bu”*  
 Peneliti : *“bagaimana kesimpulan dan hasil akhirnya dari jawaban yang kamu peroleh?”*  
 GAR2 : *“dari jawaban diperoleh nilai  $x=4$ , jadi kesimpulannya adalah banyak pekeja tambahannya adalah 4 orang.”*  
 Peneliti : *“mengapa kamu kemaren tidak menuliskan kesimpulannya?”*  
 GAR2 : *“lupa bu”*

Berdasarkan hasil wawancara diatas, GAR mampu menarik kesimpulan dari hasil penyelesaiannya dengan benar dan yakin jawaban yang diperoleh benar. Dengan menunjukkan kembali langkah-langkah penyelesaian yang dituliskan dalam lembar jawaban. Pada hasil akhirnya GAR menyimpulkan bahwa banyak pekeja tambahannya adalah 4 orang.

f) Memeriksa kesahihan argumen.

GAR mampu memeriksa kesahihan argumen dengan baik, yaitu mampu memeriksa kembali proses menyelesaikan soal nomor dua

berdasarkan cara yang digunakan hingga mendapatkan suatu kesimpulan. Hal tersebut diperkuat dengan hasil wawancara sebagai berikut:

- Peneliti : *“bisakah kamu memeriksa ulang langkah–langkah kamu mengerjakan dari awal sampai akhir?”*  
 GAR2 : *“bisa bu (sambil mengulangi menjelaskan langkah-langkah penyelesaiannya)”*  
 Peneliti : *“iya benar, lalu bagaimana kesimpulanya? Mengapa kamu yakin bahwa jawaban kamu itu sudah benar”*  
 GAR2 : *“iya bu, karena setelah saya hitung lagi jawabanya sudah benar”*

Berdasarkan hasil wawancara terkait memeriksa kesahihan argumen. Terlihat bahwa GAR secara jelas memeriksa hasil jawabanya. Setelah dihitung kembali hasilnya sama  $x=4$ . Maka GAR yakin bahwa jawaban yang diperoleh benar.

Berdasarkan hasil tes tulis dan wawancara peneliti menyimpulkan bahwa siswa GAR dalam menyelesaikan permasalahan matematika soal nomor 2 mampu mencapai indikator penalaran sebagai berikut: (1) menyajikan pernyataan matematika secara lisan, tertulis, (2) mengajukan dugaan (*Conjecture*), (3) melakukan manipulasi matematika, (4) memberikan kesimpulan, menyusun bukti, memberikan alasan atau bukti terhadap beberapa solusi, (5) menarik kesimpulan dari pernyataan, (6) memeriksa kesahihan argumen.

### **Soal nomor 3 (tiga)**

Pada peta Indonesia berskala 1 : 12.000.000, jarak kota Malang ke kota Surabaya 1,8 cm. Sebuah bus berangkat dari Malang pukul 07.00 WIB Menuju kota Surabaya. Jika kecepatan bus adalah 80 km/jam, pukul berapa bus sampai di kota Surabaya?

Jawaban

$s = Jp = 1.8 \text{ cm}$   
 skala =  $1 : 12.000.000$   
 $J_s = ?$   
 $12.000.000 \times 1.8 \text{ cm} = 21.600.000 = 216 \text{ km}$   
 Bus berangkat dari Malang pukul 07.00 wib  
 $80 \text{ km/jm} : 216 \text{ km} : 80 \text{ km/jm} = 2.7 \text{ km/jm} \times 60 \text{ menit} = 162 \text{ menit} = 2 \text{ jm } 42 \text{ mnt}$   
 $07.00 \text{ wib} + 2 \text{ jm } 42 \text{ mnt} = 09.42 \text{ menit}$   
 Jadi bus sampai di kota Surabaya pukul 09.42 menit

GAR menjawab soal nomor dengan jawaban yang tepat, akan tetapi langkah-langkah penyelesaiannya belum sistematis. GAR menuliskan yang diketahui dari soal secara jelas dan lengkap, namun juga tidak menuliskan yang ditanyakan. Dalam proses penyelesaiannya GAR tidak menuliskan rumus umum dari penyelesaiannya sehingga hal ini dapat membingungkan bagi pembaca. Di bagian akhir GAR menuliskan kesimpulan dari hasil jawabannya dengan benar. Dari hasil jawaban tersebut ditunjukkan kemampuan penalaran matematis siswa GAR sebagai berikut:

a) Menyajikan pernyataan matematika secara lisan dan tertulis

GAR mampu menyajikan pernyataan matematika secara lisan secara tertulis dari soal yang berikan meskipun belum secara lengkap. Hal ini didukung oleh petikan wawancara sebagai berikut:

- Peneliti : *"Setelah membaca soal, apakah informasi yang kamu dapatkan dari soal tersebut?"*  
 GAR3 : *"menuliskan yang diketahui dan yang ditanyakan bu, tapi saya kemaren lupa tidak menulis yang ditanyakan"*  
 Peneliti : *"coba sekarang kamu jelaskan...apa yang diketahui dan yang ditanyakan"*  
 GAR3 : *"diketahui skala pada peta  $1:12.000.000$ , kemudian jarak kota Malang ke kota Surabaya adalah  $1,8 \text{ cm}$ , sebuah bus berangkat pada pukul  $07.00 \text{ WIB}$ , dan kecepatan  $80 \text{ km/jam}$ , kemudian yang ditanyakan adalah pukul berapa bus sampai di kota Surabaya"*

Berdasarkan hasil wawancara diatas terlihat bahwa GAR mampu menyajikan pernyataan matematika secara lisan dan tertulis meskipun belum

dituliskan secara lengkap. GAR tidak menuliskan yang ditanyakan dari soal dalam lembar jawabanya. Namun pada saat wawancara ia mampu menjelaskan secara lengkap.

b) Mengajukan dugaan (*Conjecture*)

GAR mampu mengajukan dugaan, yaitu dapat menentukan cara yang dapat digunakan untuk menyelesaikan soal yang diberikan. Hal tersebut diperkuat oleh hasil wawancara sebagai berikut:

- Peneliti : *“kira-kira cara apa yang kamu gunakan untuk menyelesaikan soal tersebut?”*  
 GAR3 : *“pertama mencari jarak sebenarnya, yang kedua mencari waktu perjalanan”*  
 Peneliti : *“apakah kamu yakin cara yang kamu gunakan benar?”*  
 GAR3 : *“Insyaallah bu”*  
 Peneliti : *“apakah ada cara lain untuk mengerjakan soal tersebut?”*  
 GAR3 : *“tidak tahu bu”*

Berdasarkan hasil wawancara diatas, terlihat bahwa GAR mampu mengajukan dugaan (*Conjecture*) dari soal yang diberikan. Setelah membaca soal GAR dapat memperkirakan cara/ metode yang dapat di gunakan untuk menyelesaikan soal nomor tiga. GAR menggunakan dua cara/langkah. Langkah pertama mencari jarak sebenarnya dan langkah kedua mencari waktu perjalanan. GAR mengatakan tidak ada cara lain untuk menyelesaikan soal tersebut.

c) Melakukan manipulasi matematika

GAR mampu memanipulasi matematika, yaitu terlihat dari kemampuannya menyelesaikan soal nomor tiga dengan benar, sesuai dengan cara/metode yang telah ia ketahui sebelumnya. Hal tersebut diperkuat dari hasil wawancara sebagai berikut:

- Peneliti : *“coba sekarang jelaskan cara kamu menyelesaikan soal tersebut?”*  
 GAR3 : *“pertama dicari dulu jarak sebenarnya yaitu  $12.000.000 \times 1,8$*

$cm=21.600.000$   $cm=216$  km, kemudian dicari waktu diperjalanan yaitu  $\frac{216\text{ km}}{80\text{ km/jam}}=2,7\text{ km/jam}$ , kemudian dirubah keminut yaitu

dengan dikalikan 60 menit diperoleh 162 menit= 2 jam 42 menit. Karena bus berangkat pukul 07.00 dan diperjalanan 2 jam 42 menit, maka 07.00+2 jam 42 menit=09.42 menit.

Peneliti : “apakah kamu yakin jawaban kamu sudah benar”  
GAR3 : “sudah bu”

Berdasarkan hasil tes dan wawancara terlihat bahawa GAR Menyelesaikan soal nomor tiga dengan menggunakan dua langkah. Langkah pertama yaitu mencari jarak sebenarnya dengan cara: ( $\text{jarak sebenarnya} = \text{skala} \times \text{jarak pada peta}$ ) =  $12.000.000 \times 1,8 \text{ cm} = 21.600.000 \text{ cm}$ , kemudian satuanya diubah menjadi 216 km. , langkah kedua adalah mencari waktu tempuh yaitu  $\frac{\text{jarak sebenarnya}}{\text{kecepatan}} = \frac{216}{80} = 2,7 \text{ jam}$  untuk mempermudah perhitunganya, maka satuanya diubah menjadi menit sehingga  $2,7 \times 60 \text{ menit} = 162 \text{ menit} = 2 \text{ jam } 42 \text{ menit}$  . Karena bus berangkat pada pukul 07. 00 dan waktu perjalanan 2 jam 42 menit, maka 07.00 + 02.42 = 09.42.

d) Memberikan alasan atau bukti terhadap beberapa solusi

GAR belum mampu memberikan alasan atau bukti terhadap beberapa solusi, yaitu belum memberikan bukti dan alasan dari kebenaran jawaban yang dikerjakan dalam tes tertulis yang logis. Hal ini didukung oleh petikan wawancara sebagai berikut:

Peneliti : “Apakah cara yang kamu gunakan sudah tepat”  
GAR3 : “insyaalloh sudah bu”  
Peneliti : “mengapa kamu langakah pertama mencari jarak sebenarnya?”  
GAR3 : “emmmm.....bingung bu”  
Peneliti : “apakah ada cara lain untuk mengerjakan soal nomor satu”  
GAR3 : “emmmm.....tidak ada bu”  
Peeliti : “apakah kamu yakin jika jawabanmu sudah benar?”  
GAR3 : “iya, yakin bu”  
Peneliti : “kalau sudah yakin, coba sekarang hitung kembali, apakah

- hasilnya sama*"
- GAR3 : *"iya bu, sambil mengerjakan kembali"*
- Peneliti : *"bagaimana hasilnya? sama apa tidak dengan jawaban kamu kemaren"*
- GAR3 : *"sama bu"*

Berdasarkan petikan hasil wawancara diatas, terlihat bahwa GAR belum mampu memberikan alasan yang tepat terkait dengan cara/langkah-langkah yang digunakan untuk menyelesaikan soal nomor tiga. GAR mengatkaan bahwa tidak ada cara lain untuk mengerjakan sola tersebut. Kemudian untuk membuktikan bahwa jawabanya tersebut benar, GAR menghitung ulang jawabanya dan diperoleh hasil yang sama dengan jawaban yang dituliskan pada saat tes tulis.

e) Menarik kesimpulan dari pernyataan

GAR mampu menarik kesimpulan dari pernyataan, yaitu terlihat dalam hasil tes tulis pada saat dilakukan wawancara dibagian akhir GAR menuliskan kesimpulan dari hasil jawabanya dan dengan tepat. Hal tersebut diperkuat dengan hasil wawancara sebagai berikut:

- Peneliti : *"apakah kamu yakin jawaban kamu sudah benar?"*
- GAR3 : *"sudah bu"*
- Peneliti : *"bagaimana kesimpulan dan hasil akhirnya dari jawaban yang kamu peroleh?"*
- GAR3 : *"kesimpulanya adalah jarak sebenarnya 216 km, dan waktu perjalanan 162 menit, atau 2 jam 42 menit, karena bus berangkat pukul 07.00 dan waktu perjalanan 2 jam 42 menit, maka bus sampai di Surabaya pada pukul 09.42 menit"*

Berdasarkan hasil wawancara diatas, GAR mampu menyimpulkan hasil penyelesaiannya dengan benar dan yakin jawaban yang diperoleh sudah benar. Dengan menunjukkan kembali langkah-langkah penyelesaian yang dituliskan dalam lembar jawaban. Pada hasil akhirnya GAR menyimpulkan bahwa bus sampai di Surabaya pada pukul 09.42 menit

## f) Memeriksa kesahihan argumen

GAR mampu memeriksa kesahihan argumen dengan baik, yaitu mampu memeriksa kembali proses menyelesaikan soal nomor tiga berdasarkan cara yang digunakan hingga mendapatkan suatu kesimpulan. Hal tersebut diperkuat dengan hasil wawancara sebagai berikut:

Peneliti : *“bisakah kamu memeriksa ulang langkah-langkah kamu mengerjakan dari awal sampai akhir?”*

GAR3 : *“bisa bu (sambil mengulangi menjelaskan langkah-langkah penyelesaiannya”*

Peneliti : *“iya benar, lalu bagaimana kesimpulannya? Mengapa kamu yakin bahwa jawaban kamu itu sudah benar”*

GAR3 : *“iya bu, karena setelah saya hitung lagi jawabanya sudah benar”*

Berdasarkan hasil wawancara terkait memeriksa kesahihan argumen. Terlihat bahwa GAR secara jelas memeriksa hasil jawabanya. Setelah dihitung kembali hasilnya sama jarak sebenarnya 216 km, dan waktu perjalanan 162 menit, atau 2 jam 42 menit, karena bus berangkat pukul 07.00 dan waktu perjalanan 2 jam 42 menit, maka bus sampai di Surabaya pada pukul 09.42 menit .

Berdasarkan hasil tes tulis dan wawancara peneliti menyimpulkan bahwa siswa GAR dalam menyelesaikan permasalahan matematika soal nomor 2 mampu mencapai indikator penalaran sebagai berikut: (1) menyajikan pernyataan matematika secara lisan, tertulis, (2) mengajukan dugaan (*Conjecture*), (3) melakukan manipulasi matematika, (4) menarik kesimpulan dari pernyataan, (5) memeriksa kesahihan argumen.

c. Kelompok kemampuan akademik rendah

1) SDM

Berdasarkan hasil tes tulis dan wawancara dengan siswa (SDM) peneliti membuat suatu analisis yang berpedoman pada indikator kemampuan penalaran. Berikut adalah hasil analisis tes tulis dan wawancara dengan siswa (SDM).

**Soal nomor 1 (satu)**

Ibu Ira mempunyai tiga orang anak yaitu Nia, Andi, dan Laras. Karena Ibu Ira akan pergi keluar kota selama satu minggu, maka Ibu Ira membagikan uang sejumlah Rp. 720.000,00 kepada tiga anaknya dengan perbandingan 3 : 5 : 8. Tentukan jumlah uang yang diterima oleh masing-masing anak!

Jawaban

1. Diketahui  
Nia : Andi : Laras  
3 : 5 : 8  
Rp. 720.000,00

Jawab!  
Nia =  $\frac{3}{16} \times \frac{720.000}{16} = 135.000,00$   
Andi =  $\frac{5}{16} \times \frac{720.000}{16} = 225.000,00$   
Laras =  $\frac{8}{16} \times \frac{720.000}{16} = 360.000,00$

Jadi uang yang diterima masing-masing anak adalah  
Rp. 135.000,00  
Rp. 225.000,00  
Rp. 360.000,00  
Rp. 720.000,00 +

Dari hasil jawaban siswa dengan kelompok akademik rendah yaitu SDM terlihat bahwa SDM menjawab soal nomor satu dengan jawaban yang benar. Namun, langkah-langkah penyelesaiannya kurang sistematis. SDM menuliskan yang diketahui dari soal namun tidak menuliskan yang ditanyakan dari soal akan tetapi, langsung menuliskan penyelesaian dan hasil jawabannya. Dibagian akhir SDM menuliskan kesimpulan dari hasil jawabannya. Dari hasil jawaban tersebut ditunjukkan kemampuan penalaran matematis siswa SDM sebagai berikut:

a) Menyajikan pernyataan matematika secara lisan dan tertulis

SDM mampu menyajikan pernyataan matematika secara lisan meskipun dalam tes tulis tidak menuliskan yang ditanyakan dari soal secara lengkap. Hal ini didukung oleh petikan wawancara sebagai berikut:

- Peneliti : *“Setelah membaca soal, apa yang kamu lakukan?”*  
 SDM1 : *“emmmm.....mengerjakan kak”*  
 Peneliti : *“coba sekarang kamu jelaskan...apa yang diketahui dan yang ditanyakan”*  
 SDM1 : *“diketahui: perbandingannya adalah 3:5:8, dan jumlah uangnya Rp. 720.000,00, ditanya: jumlah uang yang diterima oleh Nia, Andi dan Laras”*  
 Peneliti : *“coba sekarang kamu tuliskan model perbandingannya untuk masing-masing anak”*  
 SDM1 : *“Nia= $\frac{3}{16}$ , Andi= $\frac{5}{16}$ , dan Laras= $\frac{8}{16}$ , ”*  
 Peneliti : *“Mengapa perbandingannya seperti itu, dari mana kamu dapat 16 itu?”*  
 SDM1 : *“emmmm.....karena biasanya seperti itu kak, perbandingannya dijumlahkan kak, ”*

Bedasarkan hasil wawancara diatas terlihat bahwa SDM mampu menyajikan pernyataan matematika secara lisan dan tertulis meskipun tidak menuliskan yang ditanyakan dari soal. SDM juga mampu menuliskan model perbandingannya dari soal yang diketahui dengan benar yaitu Nia= $\frac{3}{16}$ ,

$$\text{Andi} = \frac{5}{16}, \text{ dan Laras} = \frac{8}{16}.$$

b) Mengajukan dugaan (*Conjecture*)

SDM mampu mengajukan dugaan yaitu dapat menentukan cara yang dapat digunakan untuk menyelesaikan soal nomor satu. Hal tersebut diperkuat oleh hasil wawancara sebagai berikut:

- Peneliti : *“kira-kira cara apa yang kamu gunakan untuk menyelesaikan soal tersebut?”*  
 SDM1 : *“cara penjumlahan dan perkalian perbandingan bu”*  
 Peneliti : *“apakah kamu yakin cara yang kamu gunakan benar? Apakah ada cara lain untuk menyelesaikan soal tersebut”*

SDM1 : *"tidak bu"*

Berdasarkan hasil wawancara diatas, terlihat bahwa SDM mampu mengajukan dugaan (*Conjecture*) dari soal yang diberikan. Setelah membaca soalnya SDM dapat memperkirakan cara/ metode yang dapat di gunakan untuk menyelesaikan soal nomor satu. SDM menggunakan cara penjumlahan dan perkalian perbandingan untuk menyelesaikan soal tersebut.

c) Melakukan manipulasi matematika

SDM mampu memanipulasi matematika yaitu terlihat dari kemampuannya menyelesaikan soal nomor satu dengan benar, sesuai dengan cara/metode yang telah ia ketahui sebelumnya. Hal tersebut diperkuat dari hasil wawancara sebagai berikut:

Peneliti : *"coba sekarang jelaskan cara kamu menyelesaikan soal tersebut?"*  
 SDM1 : *"ini kan diketahui Bu Ira mempunyai 3 anak dan akan membagikan uangnya kepada tiga anaknya dengan perbandingan 3:5:8, dan uangnya sejumlah Rp. 720.000,00 karena ini kan jumlah perbandingan maka 3,5,8 dijumlahkan 3 + 5 + 8 hasilnya 16. Kemudian untuk mencari uang Nia adalah 3/16 dikali 720.000,00 hasilnya 135.000,00, dan Andi adalah 5/16 dikali 720.000,00 hasilnya 225.000,00, dan Uang Laras adalah 8/16 dikali 720.000,00 hasilnya 360.000,00.*  
 Peneliti : *"mengapa perbandingannya itu kamu jumlahkan?"*  
 SDM1 : *"emmm.....setahu saya seperti itu bu"*  
 Peneliti : *"apakah kamu yakin jawaban kamu sudah benar?"*  
 SDM1 : *"yakin Bu"*

SDM mengerjakan soal nomor satu dengan cara menjumlahkan perbandingannya hasilnya 16. Kemudian untuk mencari uang Nia adalah

mengalikan  $\frac{3}{16}$  dengan 720.000 dihasilkan Rp. 135.000,00, untuk mencari

uang Andi adalah mengalikan  $\frac{5}{16}$  dengan 720.000 dihasilkan 225.000, dan

untuk mencari uang Laras mengalikan  $\frac{8}{16}$  dengan 720.000 dihasilkan 360.000.

- d) Memberikan alasan atau bukti terhadap beberapa solusi.

SDM belum mampu memberikan alasan atau bukti terhadap beberapa solusi, SDM belum mampu memberikan bukti dan alasan dari kebenaran jawaban yang dikerjakan dalam tes tertulis secara logis. Hal ini didukung oleh petikan wawancara sebagai berikut:

Peneliti : *“apakah ada cara lain untuk mengerjakan soal nomor satu?”*  
 SDM1 : *“emmmm.....tidak tahu bu”*  
 Peneliti : *“apakah kamu yakin jika jawabanmu sudah benar?”*  
 SDM1 : *“emm...insyaallah”*  
 Peneliti : *“kalau sudah yakin, coba sekarang hitung kembali, apakah hasilnya sama”*  
 SDM1 : *“iya bu, sambil mengerjakan kembali”*  
 Peneliti : *“bagaimana hasilnya? sama apa tidak dengan jawaban kamu kemaren”*  
 SDM1 : *“sama bu”*  
 Peneliti : *“mengapa perbandingannya itu kamu jumlahkan?”*  
 SDM1 : *“he he he.....tidak tau bu, biasanya juga seperti itu”*  
 Peneliti : *“kalau misalnya yang diketahui itu selisih perbandingan, lalu bagaimana cara mengerjakannya?”*  
 SDM1 : *“hmmmm.....gak tahu”*

Berdasarkan petikan hasil wawancara diatas, terlihat bahwa SDM tidak mampu memberikan alasan dari cara yang digunakan untuk menyelesaikan soal yang diberikan dengan logis. SDM tidak mengetahui cara lain untuk mengerjakan soal nomor satu. Kemudian untuk membuktikan bahwa jawabannya tersebut benar, SDM menghitung ulang jawabannya dan diperoleh hasil yang sama dengan jawaban yang dituliskan pada saat tes tulis.

- e) Menarik kesimpulan dari pernyataan

SDM mampu menarik kesimpulan dari pernyataan, yaitu terlihat dalam hasil tes tulis dan pada saat dilakukan wawancara dibagian akhir SDM

menuliskan kesimpulan dari hasil jawabannya dan dengan tepat. Hal tersebut diperkuat dengan hasil wawancara sebagai berikut:

- Peneliti : *“apakah kamu yakin jawaban kamu sudah benar?”*  
 SDM1 : *“sudah bu”*  
 Peneliti : *“bagaimana kesimpulan dan hasil akhirnya dari jawaban yang kamu peroleh?”*  
 SDM1 : *“hasil akhirnya uang Nia Rp.135. 000, 00, uang Andi Rp.225.000,00 dan uang Laras Rp. 360.000,00. Jadi, kesimpulannya masing-masing anak mendapat uang sebanyak Nia Rp.135. 000, 00, uang Andi Rp.225.000,00 dan uang Laras Rp. 360.000,00. (sambil menunjuk jawabannya ”*  
 Peneliti : *“apakah kamu yakin jawaban kamu sudah benar?”*  
 SDM1 : *“yakin Bu”*

Berdasarkan hasil wawancara diatas, SDM mampu menyimpulkan hasil penyelesaiannya dengan benar dan yakin jawaban yang diperoleh benar. Pada hasil akhirnya SDM menyimpulkan bahwa uang yang diterima oleh masing-masing anak adalah Nia Rp.135. 000, 00, uang Andi Rp.225.000,00 dan uang Laras Rp. 360.000,00. Dengan menunjukkan kembali langkah-langkah penyelesaian yang dituliskan dalam lembar jawaban.

f) Memeriksa kesahihan argumen

SDM mampu memeriksa kesahihan argumen dengan baik, yaitu mampu memeriksa kembali proses menyelesaikan soal nomor satu berdasarkan cara yang digunakan hingga mendapatkan suatu kesimpulan. Hal tersebut diperkuat dengan hasil wawancara sebagai berikut:

- Peneliti : *“bisakah kamu memeriksa ulang langkah–langkah kamu mengerjakan dari awal sampai akhir?”*  
 SDM1 : *“bisa bu (sambil mengulangi menjelaskan langkah-langkah penyelesaiannya”*  
 Peneliti : *“iya benar, lalu bagaimana kesimpulannya? Mengapa kamu yakin bahwa jawaban kamu itu sudah benar”*  
 SDM 1 : *“iya bu, kalau dijumlahkan hasilnya 720.000”*  
 Peneliti : *“coba sekarang kamu hitung, apakah sudah benar”*  
 SDM1 : *“sudah bu.....(sambil menghitung jumlah uang yang diterima masing-masing anak)”*

Berdasarkan hasil wawancara terkait memeriksa kesahihan argumen. Terlihat bahwa SDM secara jelas memeriksa hasil jawabanya. Setelah dihitung kembali dan menjumlahkan uang yang diterima oleh masing-masing anak yaitu Rp 135.000,00 ditambahkan Rp. 225.000,00 dan ditambah Rp. 360.000,00 hasilnya adalah Rp. 720.000,00. Maka SDM sudah yakin bahwa jawaban yang diperoleh sudah benar.

Berdasarkan hasil tes tulis dan wawancara peneliti menyimpulkan bahwa siswa dalam menyelesaikan permasalahan matematika soal nomor satu mampu mencapai indikator penalaran sebagai berikut: (1) menyajikan pernyataan matematika secara lisan, tertulis, (2) mengajukan dugaan (*Conjecture*), (3) melakukan manipulasi matematika, (4) menarik kesimpulan dari pernyataan, (5) memeriksa kesahihan argumen.

### Soal nomor 2 (dua)

Pembangunan sebuah gedung diperkirakan akan selesai dalam waktu 60 hari dan dikerjakan oleh 20 orang pekerja. Setelah pekerjaan tersebut dikerjakan selama 12 hari, pekerjaan gedung dihentikan selama 8 hari. Agar pembangunan gedung tersebut dapat terselesaikan tepat waktu, maka diperlukan pekerja tambahan sebanyak...

Jawaban

2. Suatu pekerjaan dikerjakan oleh 20 orang. Secara normal dikerjakan 20 pekerja. pekerjaan terhenti 12 hari, sehingga waktu 72 hari. 42 hari - 12 = 30 hari. harus dikerjakan oleh  $(20 + x)$  pekerja.

42 hari  $\rightarrow$  20 pekerja  
20 hari  $\rightarrow$   $(20 + x)$  pekerja

$$\frac{42 \cdot 20}{30} = \frac{20 + x}{20}$$

$$\frac{7}{5} = \frac{20 + x}{20}$$

$$5(20 + x) = 20 \cdot 7$$

$$100 + 5x = 140$$

$$5x = 140 - 100$$

$$5x = 40$$

$$x = \frac{40}{5}$$

$$x = 8$$

Jadi pekerja 72 perlu ditambahkan adalah 8 pekerja

Dari hasil jawaban tes tulis diatas, SDM menjawab soal nomor dua dengan jawaban yang kurang tepat dan langkah-langkah penyelesaiannya tidak sistematis. SDM tidak menuliskan yang diketahui dan yang ditanyakan dari soal, akan tetapi langsung menuliskan cara mencari jawabannya. SDM banyak melakukan kesalahan dalam perhitungan sehingga hasil akhirnya tidak tepat. Dibagian akhir menuliskan kesimpulan dari hasil jawabannya meskipun jawaban tersebut salah. Dari hasil jawaban tersebut ditunjukkan kemampuan penalaran matematis siswa SDM sebagai berikut:

- a) Menyajikan pernyataan matematika secara lisan, tertulis.

SDM belum mampu menyajikan pernyataan matematika secara lisan dan tertulis dari soal yang berikan. Selain itu, SDM juga belum mampu mengubah soal kedalam model matematis, walaupun pada lembar jawabannya menuliskan model perbandingannya, namun model matematika yang dituliskan belum sesuai dengan yang dimaksud dari soal. kemudian pada saat dilakukan wawancara ia tidak mampu menjelaskan model matematika yang dituliskan.

Hal ini didukung oleh petikan wawancara sebagai berikut:

- Peneliti : *“Setelah membaca soal, apakah informasi yang kamu dapatkan dari soal tersebut?”*
- SDM2 : *“yang diketahui : gedung akan selesai 60 hari dikerjakan oleh 20 pekerja, pekerjaan dilakukan 12 hari kemudian pekerjaan terhenti selama 8 hari, ditanya: berapa pekerja tambahan agar gedung dapat terselesaikan tepat waktu “*
- Peneliti : *Coba sekarang kamu rubah soal tersebut kedalam model matematika”*
- SDM2 : *“sisa pekerjaan 48 hari dikurangi 6 hari=42 hari, secara normal dikerjakan 20 pekerja, kemudian pekerjaan terhenti selama 12 hari sehingga waktu yang tersisa adalah 42-12= 30 hari harus dikerjakan oleh (20+x) pekerja. 42 hari dikerjakan oleh 20 pekerja, dan 20 hari dikerjakan oleh (20 +x) pekerja. Setelah itu, dibuat perbandingan  $\frac{42}{30} = \frac{20+x}{20}$  „*
- Peneliti : *”benar itu model matematikanya seperti itu”*
- SDM2 : *“tidak tahu bu, sulit lo bu soalnya yang ini”*

- Peneliti : *“coba sekarang jelaskan maksud kamu menuliskan perbandinganya seperti itu”*  
 SDM2 : *“emmmm.....gimana ya bu.....bingung, jujur bu saya kemaren nyontoh teman”*  
 Peneliti : *“kalau sekarang ngerjakan lagi bisa gak?”*  
 SDM2 : *“tetep gak bisa bu, sulit banget soalnya”*

Berdasarkan hasil petikan wawancara diatas, terlihat bahwa SDM belum mampu menyajikan pernyataan matematika secara lisan dan tertulis. SDM belum bisa memahami maksud dari soal yang diberikan, sehingga SDM belum mampu mengubah soal yang diketahui kedalam model matematika dengan benar. Kemudian pada saat wawancara ia juga tidak bisa menjelaskan maksud model perbandingan yang ditulis. SDM mengakui bahwa jawaban tersebut bukan hasil dari pekerjaannya sendiri akan tetapi, menyontek jawaban temanya.

b) Mengajukan dugaan (*Conjecture*)

SDM mampu mengajukan dugaan yaitu dapat menentukan cara yang dapat digunakan untuk menyelesaikan soal yang diberikan. Dari gambar diatas dapat dilihat bahwa SDM menggunakan cara perbandingan berbalik nilai untuk mengerjakan soal nomor satu. Hal tersebut diperkuat oleh hasil wawancara sebagai berikut:

- Peneliti : *“kira-kira cara apa yang kamu gunakan untuk menyelesaikan soal tersebut?”*  
 SDM2 : *“menggunakan perbandingan bu”*  
 Peneliti : *“iya, perbandingan apa?”*  
 SDM2 : *“hmmmmm (berfikir) kalau tidak salah perbandingan berbalik nilai bu”*  
 Peneliti : *“apakah kamu yakin cara yang kamu gunakan benar? Apakah ada cara lain untuk menyelesaikan soal tersebut”*  
 SDM2 : *“(dengan ragu-ragu).....tidak tau bu”*

Berdasarkan hasil wawancara diatas, terlihat bahwa SDM mampu mengajukan dugaan (*Conjecture*) dari soal yang diberikan. Setelah membaca

soalnya SDM dapat memperkirakan cara/ metode yang dapat di gunakan untuk menyelesaikan soal nomor satu. SDM menggunakan cara perbandingan berbalik nilai.

c) Melakukan manipulasi matematika

SDM belum mampu memmanipulasi matematika, yaitu terlihat dari menyelesaikan soal nomor dua hasil jawabanya belum tepat meskipun langkah-langkahnya sudah tepat. SDM melukukan kesalahan dalam menentukan waktu pekerjaan dan menuliskan model perbandinganya. Hal tersebut diperkuat dari hasil wawancara sebagai berikut:

- Peneliti : *“coba sekarang jelaskan cara kamu menyelesaikan soal tersebut?”*
- SDM2 : *“sisa pekerjaan 48 hari dikurangi 6 hari=42 hari, secara normal dikerjakan 20 pekerja, kemudian pekerjaan terhenti selama 12 hari sehingga waktu yang tersisa adalah 42-12= 30 hari harus dikerjakan oleh (20+x) pekerja. 42 hari dikerjakan oleh 20 pekerja, dan 20 hari dikerjakan oleh (20 +x) pekerja. Setelah itu, dibuat perbandingan  $\frac{42}{30} = \frac{20+x}{20}$  disederhanakan menjadi  $\frac{7}{5} = \frac{20+x}{20}$  lalu dikalikan silang hasilnya  $100 + 5x = 140$ , kedua ruas sama-sama dikurangi 100 hasilnya  $5x = 40$ , untuk mencari nilai x kedua ruas sama-sam dibagi 5 hasilnya 8, jadi pekerja tambahan sebanyak 8 orang”*
- Peneliti : *“apakah kamu yakin jawaban kamu benar?”*
- SDM2 : *“tidak tahu bu”*

Berdasarkan hasil wawancara terlihat bahwa langkah pertama yang dilakukan SDM untuk menyelesaikan soal nomor dua adalah menghitung sisa hari untuk menyelesaikan pekerjaan yaitu 48- 6 hari= 42 hari, secara normal dikerjakan oleh 20 pekerja. Karena pekerjaan terhenti selama 12 hari, sehingga waktu yang tersisa tinggal 30 hari dan dikerjakan oleh (20 + x) pekerja. Kemudian SDM menuliskan dalam bentuk perbandingan

$$\frac{42}{30} = \frac{20+x}{20} \text{ .dikalikan silang } \frac{7}{5} = \frac{20+x}{20} \text{ hasilnya } 100 + 5x = 140$$

kemudian kedua ruas sama-sama dikurangi 100 maka hasilnya  $5x = 40$  setelah itu mencari nilai  $x$  dengan cara kedua ruas sama-sama dibagi 5 sehingga diperoleh nilai  $x = 8$ .

- d) Memberikan alasan atau bukti terhadap beberapa solusi

SDM belum mampu, memberikan alasan atau bukti terhadap dari kebenaran jawaban yang dikerjakan dalam tes tertulis. Terlihat dari hasil wawancara SDM belum mampu memberikan alasan dan menyusun bukti dari hasil jawaban yang dituliskan. Hal ini didukung oleh petikan wawancara sebagai berikut:

- Peneliti : *“Apakah cara yang kamu gunakan sudah tepat”*  
 SDM2 : *“tidak tahu bu”*  
 Peneliti : *“apakah ada cara lain untuk mengerjakan soal nomor satu”*  
 SDM2 : *“emmmm.....mungkin ada bu tapi saya tidak bisa dengan cara yang lain”*  
 Peneliti : *“apakah kamu yakin jika jawabanmu sudah benar?”*  
 SDM2 : *“belum tau, saya tidak bisa bu”*  
 Peneliti : *“mengapa kamu menggunakan perbandingan berbalik nilai ”*  
 SDM2 : *“tidak tahu bu, kemaren nyontoh”*  
 Peneliti : *“coba diingat-ingat lagi apa perbandingan berbalik nilai”*  
 SDM2 : *“tidak ingat bu”*

Berdasarkan petikan hasil wawancara diatas, terlihat bahwa SDM tidak mampu memberikan alasan yang tepat terkait dengan cara yang digunakan untuk menyelesaikan soal nomor dua. ia juga belum bisa memahami perbandingan berbalik nilai dengan benar.

- e) Menarik kesimpulan dari pernyataan

SDM mampu menarik kesimpulan dari pernyataan, yaitu terlihat dalam hasil tes tulis pada saat dilakukan wawancara dibagian akhir SDM

menuliskan kesimpulan dari hasil jawabanya meskipun hasil jawabanya belum tepat. Hal tersebut diperkuat dengan hasil wawancara sebagai berikut:

- Peneliti : *“apakah kamu yakin jawaban kamu sudah benar?”*  
 SDM2 : *“tidak tahu bu”*  
 Peneliti : *“bagaimana kesimpulan dan hasil akhirnya dari jawaban yang kamu peroleh?”*  
 SDM2 : *“dari jawaban diperoleh nilai  $x=8$ , jadi kesimpulanya adalah banyak pekerja tambahannya adalah 8 orang.”*

Berdasarkan hasil wawancara diatas, SDM mampu menyimpulkan hasil penyelesaiannya meskipun hasil akhirnya belum benar. Dengan menunjukkan kembali langkah-langkah penyelesaian yang dituliskan dalam lembar jawaban. Pada jawaban akhirnya SDM menyimpulkan bahwa banyak pekeja tambahannya adalah 8 orang.

f) Memeriksa kesahihan argumen.

SDM belum mampu memeriksa kesahihan argumen dengan baik, SDM tidak mampu memeriksa kembali proses menyelesaikan soal nomor dua berdasarkan cara yang digunakan hingga mendapatkan suatu kesimpulan. Hal tersebut diperkuat dengan hasil wawancara sebagai berikut:

- Peneliti : *“bisakah kamu memeriksa ulang langkah–langkah kamu mengerjakan dari awal sampai akhir?”*  
 SDM2 : *“iya bu,tapi gak tau benar atau salah”*

Berdasarkan hasil wawancara terkait memeriksa kesahihan argumen. Terlihat bahwa SDM masih bingung dalam mengulangi langkah-langkah penyelesaiannya. Selain itu, SDM juga tidak yakin bahwa jawabanya tersebut benar.

Berdasarkan hasi tes tulis dan wawancara peneliti menyimpulkan bahwa siswa SDM dalam menyelesaikan permasalahan matematika soal nomor 2

mampu mencapai dua indikator penalaran sebagai berikut: (2) mengajukan dugaan (*Conjecture*), (2) menarik kesimpulan dari pernyataan.

### Soal nomor 3 (tiga)

Pada peta Indonesia berskala 1 : 12.000.000, jarak kota Malang ke kota Surabaya 1,8 cm. Sebuah bus berangkat dari Malang pukul 07.00 WIB Menuju kota Surabaya. Jika kecepatan bus adalah 80 km/jam, pukul berapa bus sampai di kota Surabaya?

Jawaban

3. Diketahui  
 Skala = 1 : 12.000.000  
 Jarak = 1,8 cm  
 Berangkat pukul 07.00 WIB  
 Kecepatan = 80 km/jam

Jawab!  

$$J_s = J_p : \text{skala} = 1,8 : \frac{1}{12.000.000} = 1,8 : \frac{12.000.000}{1}$$

$$= 1,8 \times \frac{1}{12.000.000} = 1,8 \times 12.000 = 27.000$$
 Sampai pukul 09.42.

Berdasarkan hasil tes tulis diatas, SDM menjawab soal nomor tiga dengan jawaban akhir benar. Namun, langkah-langkah penyelesaiannya tidak sistematis. SDM menuliskan yang diketahui secara lengkap tetapi tidak menuliskan yang ditanyakan dari soal. selain itu, SDM salah dalam menuliskan rumus yang digunakan untuk mencari jarak sebenarnya dan juga banyak melakukan kesalahan dalam perhitungannya. SDM menuliskan jawaban dengan benar, akan tetapi tidak menuliskan cara yang digunakan untuk memperoleh jawaban tersebut. Dibagian akhir tidak dituliskan kesimpulan dari hasil jawabanya. Dari hasil jawaban tersebut ditunjukkan kemampuan penalaran matematis siswa SDM sebagai berikut:

- a) Menyajikan pernyataan matematika secara lisan dan tertulis

SDM mampu menyajikan pernyataan matematika secara lisan tertulis dari soal yang berikan meskipun belum secara lengkap. Hal ini didukung oleh petikan wawancara sebagai berikut:

- Peneliti : *“Setelah membaca soal, apakah informasi yang kamu dapatkan dari soal tersebut?”*  
 SDM3 : *“menuliskan yang diketahui dari soal bu”*  
 Peneliti : *“coba sekarang kamu jelaskan...apa yang diketahui dan yang ditanyakan”*  
 SDM3 : *“diketahui skala pada peta 1:12.000.000, kemudian jarak kota Malang ke kota Surabaya adalah 1,8 cm, sebuah bus berangkat pada pukul 07.00 WIB, dan kecepatan 80km/jam, kemudian yang ditanyakan adalah pukul berapa bus sampai di kota Surabaya”*  
 Peneliti : *“apakah hanya itu yang diketahui?”*  
 SDM3 : *“iya bu”*

Berdasarkan hasil wawancara diatas terlihat bahwa SDM mampu menyajikan pernyataan matematika secara lisan dan tertulis , meskipun dalam lembar jawabanya tidak menuliskan yang ditanyakan dari soal secara lengkap namun pada saat wawancara SDM mampu menjelaskan secara lengkap dan benar.

- b) Mengajukan dugaan (*Conjecture*)

SDM belum mampu mengajukan dugaan, yaitu tidak dapat menentukan cara yang dapat digunakan untuk menyelesaikan soal yang diberikan. Hal tersebut diperkuat oleh hasil wawancara sebagai berikut:

- Peneliti : *“kira-kira cara apa yang kamu gunakan untuk menyelesaikan soal tersebut?”*  
 SDM3 : *“tidak tahu bu”*  
 Peneliti : *“looh....masa sudah lupa, kemaren kamu bisa mengerjakan kan?”*  
 SDM3 : *“tidak bisa bu, kemaren saya menyontoh teman”*  
 Peneliti : *“sekarang bisa mengerjakan lagi?”*  
 SDM3 : *“tidak bisa bu, sulit banget soalnya”*

Berdasarkan hasil wawancara diatas, terlihat bahwa SDM belum mampu mengajukan dugaan (*Conjecture*) dari soal yang diberikan. SDM

tidak bisa memperkirakan cara/ rumus untuk menyelesaikan soal nomor tiga. Meskipun dalam lembar jawabanya ia menuliskan jawaban akhir benar namun tidak bisa mempertanggung jawabkan hasilnya. SDM mengakui bahwa jawaban tersebut diperoleh dari menyontek hasil jawaban teman.

c) Melakukan manipulasi matematika

SDM belum mampu memanipulasi matematika, yaitu terlihat dari penyelesaian soal nomor tiga SDM menuliskan jawaban akhir benar namun, tidak menuliskan cara/rumusnya untuk memperoleh jawaban tersebut. Selain itu, juga banyak melakukan dalam melakukan perhitungan. Hal tersebut diperkuat dari hasil wawancara sebagai berikut:

- Peneliti : *“coba sekarang jelaskan cara kamu menyelesaikan soal tersebut?”*  
 SDM3 : *“tidak bisa buu.....kemaren nyontoh jawabanya”*  
 Peneliti : *“coba di jelaskan seingat kamu”*  
 SDM3 : *“di cari jarak sebenarnya , hmmmmm.....(bingung)”*  
 Peneliti : *“apakah hanya itu yang dicari? Bagaimana rumusnya mencari jarak sebenarnya”*  
 SDM3 : *“tidak tahu rumusnya bu, kalau jarak sebenarnya, jarak pada peta dibagi skala”*  
 Peneliti : *“yakin jawabanya seperti itu”*  
 SDM3 : *“gak tau bu....bingung bu rumusnya”*  
 Peneliti : *Coba perhatikan jawaban kamu kemaren, ini kan kamu nulis rumusnya jarak sebenarnya jarak peta dibagi skala, llau kenapa ini kamu menuliskan jarak peta dikali skala, coba jelaskan maksud kamu”*  
 SDM3 : *“hmmmmm.....bingung bu, gak bisa”*

Berdasarkan wawancara terlihat bahwa SDM tidak dapat menyelesaikan soal nomor tiga, meskipun ia menuliskan jawaban akhir benar namun ia tidak menuliskan cara/rumus yang ia gunakan untuk menyelesaikan soal tersebut. SDM juga tidak bisa menjelaskan dari mana memperoleh jawaban tersebut. Pada saat peneliti menyuruh mengerjakan kembali SDM tidak bisa mengerjakan kembali.

- d) Memberikan alasan atau bukti terhadap beberapa solusi

SDM belum mampu memberikan alasan dan bukti dari kebenaran jawaban yang ia tuliskan dalam lembar jawaban. Hal tersebut diperkuat dengan hasil wawancara sebagai berikut:

Peneliti : *“Apakah cara yang kamu gunakan sudah tepat”*  
 SDM3 : *“tidak tahu bu, tidak bisa mengerjakan ”*  
 Peneliti : *“mengapa kamu langkah pertama mencari jarak sebenarnya?”*  
 SDM3 : *“tidak tahu bu”*  
 Peneliti : *“apakah kamu yakin jika jawabanmu sudah benar?”*  
 SDM3 : *“tidak bu”*

Berdasarkan hasil wawancara di atas, terlihat bahwa SDM tidak mampu memberikan alasan atau bukti dari hasil jawaban yang ia tuliskan dalam tes tulis, karena jawaban tersebut diperoleh dari hasil menyontek jawaban teman.

- e) Menarik kesimpulan dari pernyataan

SDM belum mampu menarik kesimpulan dari pernyataan, yaitu terlihat dalam hasil tes tulis pada saat dilakukan wawancara SDM tidak bisa memberikan kesimpulan dari hasil penyelesaiannya. Hal tersebut diperkuat dengan hasil wawancara sebagai berikut:

Peneliti : *“apakah kamu yakin jawaban kamu sudah benar?”*  
 SDM3 : *“salah kelihatanya bu”*  
 Peneliti : *“kenapa kamu bilang salah”*  
 SDM3 : *“karena saya tidak yakin dengan jawaban saya,,,,,ngarwur, he he”*  
 Peneliti : *“bagaimana kesimpulan dan hasil akhirnya dari jawaban yang kamu peroleh?”*  
 SDM3 : *“tidak tahu bu”*

Berdasarkan hasil wawancara di atas, SDM tidak mampu menyimpulkan hasil penyelesaiannya dengan benar karena SDM tidak yakin dengan jawaban yang ia tuliskan.

## f) Memeriksa kesahihan argumen

SDM belum mampu memeriksa kesahihan argumen dengan baik.

SDM tidak bisa memeriksa kembali langkah-langkah penyelesaiannya dari awal hingga akhir. Hal tersebut diperkuat dengan hasil wawancara sebagai berikut:

Peneliti : *“bisakah kamu memeriksa ulang langkah–langkah kamu mengerjakan dari awal sampai akhir?”*  
 SDM3 : *“tidak bisa rumusnya bu”*  
 Peneliti : *“tapi kamu yakin jawaban kamu ini benar”*  
 SDM3 : *“tidak bu”*

Berdasarkan hasil wawancara terkait memeriksa kesahihan argumen.

Terlihat bahwa SDM masih bingung untuk mengulangi langkah-langkah penyelesaiannya. Selain itu, SDM juga tidak yakin bahwa jawaban yang ia peroleh benar.

Berdasarkan hasil tes tulis dan wawancara peneliti menyimpulkan bahwa siswa SDM dalam menyelesaikan permasalahan matematika soal nomor 3 hanya mampu mencapai satu indikator penalaran satu indikator yaitu: menyajikan pernyataan matematis secara lisan dan tertulis.

## 2) IRN

Berdasarkan hasil tes tulis dan wawancara dengan siswa IRN peneliti membuat suatu analisis yang berpedoman pada indikator kemampuan penalaran. Berikut adalah hasil analisis tes tulis dan wawancara dengan siswa IRN.

**Soal nomor 1 (satu)**

Ibu Ira mempunyai tiga orang anak yaitu Nia, Andi, dan Laras. Karena Ibu Ira akan pergi keluar kota selama satu minggu, maka Ibu Ira membagikan uang sejumlah Rp. 720.000,00 kepada tiga anaknya dengan perbandingan 3 : 5 : 8. Tentukan jumlah uang yang diterima oleh masing-masing anak!

## Jawaban

1) Diket = Jumlah uang 720.000,00 dengan perbandingan 3:5:8  
 Ditanya: jumlah uang masing-masing anak  
 = Proses pengerjaan =  $\frac{3+5+8}{720.000} = \frac{16}{720.000}$

Nia =  $\frac{3}{16} \times \frac{720.000}{16} = 135.000$

Andi =  $\frac{5}{16} \times \frac{720.000}{16} = 225.000$

Laras =  $\frac{8}{16} \times \frac{720.000}{16} = 360.000$

Kesimpulan: Jadi, Nia mendapat uang Rp. 135.000,00. Andi mendapat uang Rp. 225.000,00. dan Laras mendapat uang Rp. 360.000,00.

IRN menjawab soal nomor satu dengan jawaban benar dan langkah-langkah penyelesaian yang sistematis. Namun dibagian awal penyelesaian seperti pada lingkaran diatas, Di bagian akhir IRN menuliskan kesimpulan dari hasil jawabanya. Dari hasil jawaban tersebut ditunjukkan kemampuan penalaran matematis siswa IRN sebagai berikut:

## a) Menyajikan pernyataan matematika secara lisan dan tertulis

IRN mampu menyajikan pernyataan matematika secara lisan dan tertulis dari soal yang berikan. IRN menuliskan yang diketahui dan ditanyakan dari soal secara lengkap dan mampu menuliskan model perbandingan dengan benar. Hal ini didukung oleh petikan wawancara sebagai berikut:

Peneliti : "Setelah membaca soal, apakah informasi yang kamu dapatkan dari soal tersebut?"

IRN1 : "emmmm..... menuliskan yang diketahui dan yang ditanyakan bu, "

Peneliti : "coba sekarang kamu jelaskan...apa yang diketahui dan yang ditanyakan"

IRN 1 : "diketahui: perbandinganya adalah 3:5:8, dan jumlah uangnya Rp. 720.000,00, ditanya: jumlah uang yang diterima oleh Nia, Andi dan Laras"

Peneliti : "coba sekarang kamu tuliskan model perbandinganya untuk masing-masing anak"

- IRN1 : “maksudnya gimana bu”  
 Peneliti : “maksudnya, perbandinganya untuk masing-masing anak gimana?”  
 IRN1 : “ $Nia = \frac{3}{16}$ ,  $Andi = \frac{5}{16}$ , dan  $Laras = \frac{8}{16}$ , ”  
 Peneliti : “bagaimana maksud perbandingan yang kamu tulis, coba jelaskan”  
 IRN1 : “Emmmm.....perbandinganya dijumlahkan bu, kemudian untuk Ani

Berdasarkan hasil wawancara diatas terlihat bahwa IRN mampu menyajikan pernyataan matematika secara lisan dan tertulis. Dalam lembar jawabanya IRN menuliskan yang diketahui dan yang ditanyakan dari soal secara lengkap dan pada saat wawancara juga mampu menjelaskan maksud perbandingan yang ia tuliskan.

b) Mengajukan dugaan (*Conjecture*)

IRN mampu mengajukan dugaan yaitu dapat menentukan cara yang dapat digunakan untuk menyelesaikan soal nomor satu. Hal tersebut diperkuat oleh hasil wawancara sebagai berikut:

- Peneliti : “kira-kira cara apa yang kamu gunakan untuk menyelesaikan soal tersebut?”  
 IRN1 : “cara penjumlahan dan perkalian perbandingan bu”  
 Peneliti : “apakah kamu yakin cara yang kamu gunakan benar? Apakah ada cara lain untuk menyelesaikan soal tersebut”  
 IRN1 : “insyaallah...., tidak tau bu”

Berdasarkan hasil wawancara diatas, terlihat bahwa IRN mampu mengajukan dugaan (*Conjecture*) dari soal yang diberikan. Setelah membaca soalnya IRN dapat memperkirakan cara/ metode yang dapat di gunakan untuk menyelesaikan soal nomor satu. IRN menggunakan cara penjumlahan dan perkalian perbandingan untuk menyelesaikan soal tersebut. IRN tidak mengetahui apakah ada cara lain atau tidak untuk menyelesaikan soal nomor satu.

## c) Melakukan manipulasi matematika

IRN mampu memanipulasi matematika yaitu terlihat dari kemampuannya menyelesaikan soal nomor satu dengan benar, sesuai dengan cara/metode yang telah ia ketahui sebelumnya. Hal tersebut diperkuat dari hasil wawancara sebagai berikut:

- Peneliti : *“coba sekarang jelaskan cara kamu menyelesaikan soal tersebut?”*  
 IRN1 : *“ini kan perbandinganya 3:5:8, dan uangnya sejumlah Rp. 720.000,00 perbandinganya dijumlahkan 3 + 5 + 8 hasilnya 16. Kemudian untuk mencari uang Nia adalah 3/16 dikali 720.000,00 hasilnya 135.000,00, dan Andi adalah 5/16 dikali 720.000,00 hasilnya 225.000,00, dan Uang Laras adalah 8/16 dikali 720.000,00 hasilnya 360.000,00.*  
 Peneliti : *“mengapa perbandinganya itu kamu jumlahkan?”*  
 IRN1 : *“Emmmm.....bingung bu, tapi setahu saya seperti itu”*  
 Peneliti : *“apakah kamu yakin jawaban kamu sudah benar?”*  
 IRN1 : *“yakin Bu”*

Berdasarkan hasil wawancara diatas, terlihat bahwa IRN mampu melakukan manipulasi matematika dan mampu mengerjakan soal yang diberikan dengan benar sesuai dengan cara atau metode yang diketahui sebelumnya. IRN mengerjakan soal nomor satu dengan cara menjumlahkan perbandinganya sehingga dihasilkan 16. Kemudian untuk mencari uang Nia adalah mengalikan  $\frac{3}{16}$  dengan 720.000 dihasilkan Rp. 135.000,00, untuk mencari uang Andi adalah mengalikan  $\frac{5}{16}$  dengan 720.000 dihasilkan 225.000, dan untuk mencari uang Laras mengalikan  $\frac{8}{16}$  dengan 720.000 dihasilkan 360.000.

## d) Memberikan alasan atau bukti terhadap beberapa solusi

IRN belum mampu memberikan alasan atau bukti terhadap beberapa solusi secara logis dari kebenaran jawaban yang dikerjakan dalam tes tertulis.

Terlihat dari hasil wawancara IRN masih bingung untuk memberikan alasan dan menyusun bukti dari hasil jawaban yang dituliskan. Hal ini didukung oleh petikan wawancara sebagai berikut:

- Peneliti : *“apakah ada cara lain untuk mengerjakan soal nomer satu?”*  
 IRN1 : *“emmmm.....tidak tahu bu”*  
 Peneliti : *“apakah kamu yakin jika jawabanmu sudah benar?”*  
 IRN1 : *“insyaallah, yakin bu”*  
 Peneliti : *“kalau sudah yakin, coba sekarang hitung kembali, apakah hasilnya sama”*  
 IRN1 : *“iya bu, sambil mengerjakan kembali”*  
 Peneliti : *“bagaimana hasilnya? sama apa tidak dengan jawaban kamu kemaren”*  
 IRN1 : *“sama bu”*  
 Peneliti : *“mengapa perbandingannya itu kamu jumlahkan?”*  
 IRN1 : *“emmmm.....kenapa ya? Lupa bu”*  
 Peneliti : *“coba difikirkan lagi, kira-kira kenapa perbandingannya dijumlahkan”*  
 IRN1 : *“lupa bu”*  
 Peneliti : *“kalau misalnya yang diketahui itu selisih perbandingan, apakah perbandingannya juga dijumlahkan?”*  
 IRN1 : *“hmmmm (bingung).....gak tau bu”*

Berdasarkan petikan hasil wawancara diatas, terlihat bahwa IRN belum mampu memberikan alasan dari cara yang digunakan untuk menyelesaikan soal dengan logis. Kemudian untuk membuktikan bahwa jawabanya tersebut benar IRN menghitung ulang jawabanya dan diperoleh hasil yang sama dengan jawaban yang dituliskan pada saat tes tulis.

- e) Menarik kesimpulan dari pernyataan IRN mampu menarik kesimpulan dari pernyataan, yaitu terlihat dalam hasil tes tulis dan pada saat dilakukan wawancara dibagian akhir IRN menuliskan kesimpulan dari hasil jawabanya dan dengan tepat. Hal tersebut diperkuat dengan hasil wawancara sebagai berikut:

- Peneliti : *“ apakah kamu yakin jawaban kamu sudah benar?”*  
 IRN1 : *“ sudah bu”*  
 Peneliti : *“bagaimana kesimpulan dan hasil akhirnya dari jawaban yang kamu peroleh?”*  
 IRN1 : *“hasil akhirnya uang Nia Rp.135. 000, 00, uang Andi*

*Rp.225.000,00 dan uang Laras Rp. 360.000,00. Jadi, kesimpulannya masing-masing anak mendapat uang sebanyak Nia Rp.135. 000, 00, uang Andi Rp.225.000,00 dan uang Laras Rp. 360.000,00. (sambil menunjuk jawabanya)”*

Peneliti : *“apakah kamu yakin jawaban kamu sudah benar?”*  
 IRN1 : *“insyaallohBu”*

Berdasarkan hasil wawancara diatas, IRN mampu menarik kesimpulan dari hasil penyelesaiannya dengan benar dan yakin jawaban yang diperoleh benar. Dengan menunjukkan kembali langkah-langkah penyelesaian yang dituliskan dalam lembar jawaban pada hasil akhirnya IRN menyimpulkan bahwa uang yang diterima oleh masing-masing anak adalah Nia Rp.135. 000, 00, uang Andi Rp.225.000,00 dan uang Laras Rp. 360.000,00.

f) Memeriksa kesahihan argumen

IRN mampu memeriksa kesahihan argumen dengan baik, yaitu mampu memeriksa kembali proses menyelesaikan soal nomor satu berdasarkan cara yang digunakan hingga mendapatkan suatu kesimpulan. Hal tersebut diperkuat dengan hasil wawancara sebagai berikut:

Peneliti : *“bisakah kamu memeriksa ulang langkah–langkah kamu mengerjakan dari awal sampai akhir?”*  
 IRN1 : *“bisa bu (sambil mengulangi menjelaskan langkah-langkah penyelesaiannya”*  
 Peneliti : *“iya benar, apakah kamu yakin jawaban kamu sudah benar?lalu bagaimana kesimpulannya? Mengapa kamu yakin bahwa jawaban kamu itu sudah benar”*  
 IRN1 : *“Insyaalloh sudah bu, karena kalau dijumlahkan hasilnya 720.000”*  
 Peneliti : *“coba sekarang kamu hitung, apakah sudah benar”*  
 IRN1 : *“sudah bu.....(sambil menghitung jumlah uang yang diterima masing-masing anak)”*  
 Peneliti : *“iya benar”*

Berdasarkan hasil wawancara terkait memeriksa kesahihan argumen. Terlihat bahwa IRN secara jelas memeriksa hasil jawabanya. Setelah diperiksa dan dihitung lagkah-langkah penyelesaian dari awal sampai akhir hasilnya sama dan menjumlahkan uang yang diterima oleh masing-masing

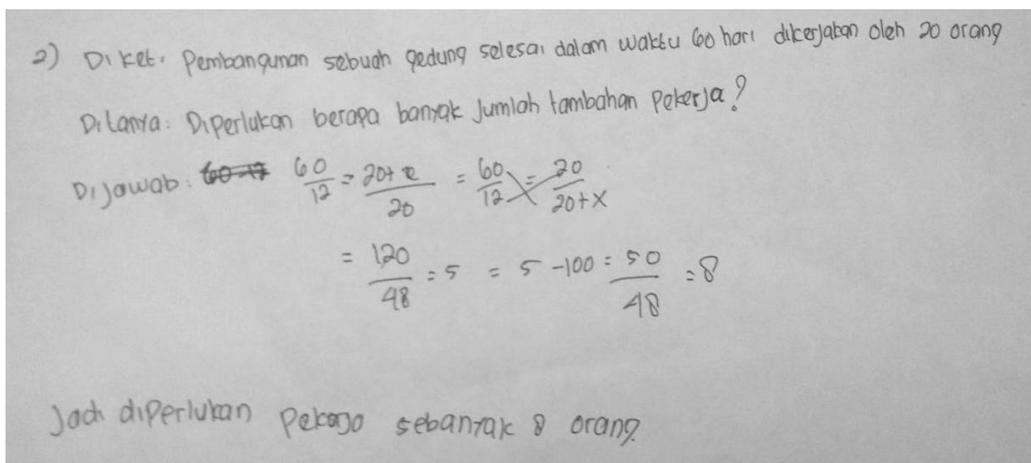
anak yaitu Rp 135.000,00 ditambahkan Rp. 225.000,00 dan ditambah Rp. 360.000,00 hasilnya adalah Rp. 720.000,00. Maka IRN yakin bahwa jawaban yang diperoleh benar.

Berdasarkan hasil tes tulis dan wawancara peneliti menyimpulkan bahwa siswa IRN dalam menyelesaikan permasalahan matematika soal nomor satu mampu mencapai 5 indikator penalaran sebagai berikut: (1) menyajikan pernyataan matematika secara lisan, tertulis, (2) mengajukan dugaan (*Conjecture*), (3) melakukan manipulasi matematika, (4) menarik kesimpulan dari pernyataan, (5) memeriksa kesahihan argumen.

### Soal nomor 2 (dua)

Pembangunan sebuah gedung diperkirakan akan selesai dalam waktu 60 hari dan dikerjakan oleh 20 orang pekerja. Setelah pekerjaan tersebut dikerjakan selama 12 hari, pekerjaan gedung dihentikan selama 8 hari. Agar pembangunan gedung tersebut dapat terselesaikan tepat waktu, maka diperlukan pekerja tambahan sebanyak...

Jawaban



2) Diket: Pembangunan sebuah gedung selesai dalam waktu 60 hari dikerjakan oleh 20 orang  
 Ditanya: Diperlukan berapa banyak jumlah tambahan pekerja?  
 Di jawab: ~~60-12~~  $\frac{60}{12} = \frac{20+x}{20} = \frac{60}{12} = \frac{20}{20+x}$   
 $= \frac{120}{48} = 5 = 5 - 100 = \frac{50}{48} = 8$   
 Jadi diperlukan pekerja sebanyak 8 orang

Dari hasil jawaban tes tulis diatas, IRN menjawab soal nomor 2 dengan jawaban yang salah namun langkah-langkahnya sistematis. IRN menuliskan yang

diketahui dan yang ditanyakan dari soal secara lengkap. Meskipun demikian, pada bagian penyelesaiannya IRN salah dalam menuliskan perbandingannya dan banyak melakukan kesalahan dalam perhitungan sehingga hasil akhirnya salah. Dibagian akhir menuliskan kesimpulan dari hasil jawabannya meskipun jawaban tersebut salah. Dari hasil jawaban tersebut ditunjukkan kemampuan penalaran matematis siswa IRN sebagai berikut:

a) Menyajikan pernyataan matematika secara lisan, tertulis

IRN belum mampu menyajikan pernyataan matematika secara lisan dan tertulis dari soal yang berikan. Selain itu, IRN juga belum mampu mengubah soal kedalam model matematis, walaupun pada lembar jawabannya IRN menuliskan model perbandingan namun perbandingan yang dituliskan tidak sesuai dengan yang dimaksud dari soal. Kemudian pada saat dilakukan wawancara ia tidak mampu menjelaskan model matematika yang dituliskan.

Hal ini didukung oleh petikan wawancara sebagai berikut:

- Peneliti : *“Setelah membaca soal, apakah informasi yang kamu dapatkan dari soal tersebut?”*
- IRN1 : *“yang diketahui : gedung akan selesai 60 hari dikerjakan oleh 20 pekerja, pekerjaan dilakukan 12 hari kemudian pekerjaan terhenti selama 8 hari, ditanya: berapa pekerja tambahan agar gedung dapat terselesaikan tepat waktu “*
- Peneliti : *“sudah paham maksud soalnya?”*
- IRN1 : *“belum paham bu”*
- Peneliti : *“di cermati lagi solanya, coba sekarang kamu rubah soal tersebut kedalam model matematika”*
- IRN1 : *“maksudnya gimana bu, sulit lo bu”*
- Peneliti : *“yaudah, sekarang coba jelaskan maksud perbandingan yang kamu tuliskan kemaren”*
- IRN1 : *“yang mana bu”*  $\frac{48}{40} = \frac{20+x}{20}$  ,,
- Peneliti : *“ini lho(sambil menunjuk lembar jawaban)  $\frac{60}{12} = \frac{20+x}{20}$  coba kamu jelaskan maksud tulisan kamu ini, mengapa kamu menuliskan  $20+x$ , apa maksudnya  $x$ ”*
- IRN1 : *“emmmm.....lupa bu kemaren ngawur, soalnya sulit banget lo bu”*

- Peneliti : “coba sekarang jelaskan maksud kamu menuliskan perbandinganya seperti itu”  
 IRN1 : “emmmm.....gimana ya bu.....bingung, jujur bu saya kemaren nyontoh teman”  
 Peneliti : “kalau sekarang ngerjakan lagi bisa gak?”  
 IRN1 : “tetep gak bisa bu, sulit banget soalnya”

Berdasarkan hasil petikan wawancara diatas, terlihat bahwa IRN belum mampu menyajikan pernyataan matematika secara lisan dan tertulis. IRN belum bisa memahami maksud soal yang diberikan, sehingga IRN belum mampu mengubah soal yang diketahui kedalam model matematika dengan benar. Kemudian pada saat wawancara ia juga tida bisa menjelaskan maksud model perbandingan yang ditulis. IRN mengakui bahwa jawaban tersebutdikerjakan dengan cara *ngawur* dan menganggap bahwa soal tersebut sulit.

b) Mengajukan dugaan (*Conjecture*)

IRN tidak mampu mengajukan dugaan, yaitu tidak dapat menentukan cara yang digunakan untuk menyelesaikan soal yang diberikan. Dari gambar diatas dapat dilihat bahwa IRN salah dalam melakukan perhitungan. Hal tersebut diperkuat oleh hasil wawancara sebagai berikut:

- Peneliti : “kira-kira cara apa yang kamu gunakan untuk menyelesaikan soal tersebut?”  
 IRN2 : “menggunakan perbandingan bu”  
 Peneliti : “iya, perbandingan apa?”  
 IRN2 : “hmmmmm (berfikir) tidak tahu bu”  
 Peneliti : “kalau tidak tahu, lalu kenapa kamu kemaren bisa menuliskan seperti ini”  
 IRN2 : “ngawur bu”

Berdasarkan hasil wawancara diatas, terlihat bahwa IRN tidak mampu mengajukan dugaan (*Conjecture*) dari soal yang diberikan. Karena ia tidak bisa memahami soal yang diberikan. IRN mengatakan bahwa soal tersebut dikerjakan dengan cara *ngawur*.

## c) Melakukan manipulasi matematika

IRN belum mampu memanipulasi matematika, yaitu terlihat dalam menyelesaikan soal nomor dua hasil jawabanya belum tepat meskipun langkah-langkahnya sudah tepat. IRN melakukan kesalahan dalam menentukan waktu pekerjaan dan menuliskan model perbandinganya sehingga hal ini mengakibatkan pada hasil jawaban akhirnya salah. Hal tersebut diperkuat dari hasil wawancara sebagai berikut:

- Peneliti : *“coba sekarang jelaskan cara kamu menyelesaikan soal tersebut?”*
- IRN2 : *“hmmmm.....Tidak bisa bu, kemaren ngawur”*
- Peneliti : *“kamu jelaskan sebisamu aja, sesuai yang kamu tuliskan kemaren”*
- IRN2 : *“ $\frac{60}{12} = \frac{20+x}{20} = \frac{120}{48} = 5 = 5 - 100 = \frac{50}{48} = 8$ ”*
- Peneliti : *“apakah benar perhitunganya seperti itu, coba di hitung lagi”*
- IRN2 : *“ngawur, iya kak (menghitung lagi)”*
- Peneliti : *“kenapa bingung? Bagaimana cara menghitungnya”*
- IRN2 : *“bingung kak, tidak bisa”*
- Peneliti : *“emmmm.....kemaren hasil akhirnya nyontoh bu”*
- IRN2 : *“looh...kemaren kamu dapat hasi 8 itu dari mana?”*

Berdasarkan hasil wawancara dan tes tulis terlihat bahwa IRN tidak mampu menyelesaikan soal nomor dua, hal tersebut terbukti dari hasil jawabanya IRN salah dalam menuliskan perbandingan dan banyak melakukan kesalahan dalam perhitungan. Pada saat dilakukan wawancara IRN tidak bisa menjelaskan hasil penyelesaiannya dalam tes tulis hal tersebut disebabkan karena IRN belum memahami konsep perhitungan dengan baik. hal tersebut terlihat pada saat peneliti menyuruh untuk menghitung lagi, IRN terlihat bingung dan tidak bisa menghitung kembali. IRN mengatakan bahwa

jawaban akhir yang ia tuliskan bukan hasil penyelesaiannya sendiri, melainkan hasil contekan.

d) Memberikan alasan atau bukti terhadap beberapa solusi

IRN belum mampu, memberikan alasan atau bukti terhadap kebenaran jawaban yang ia dikerjakan dalam tes tertulis. Terlihat dari hasil wawancara IRN belum mampu memberikan alasan dan menyusun bukti dari hasil jawaban yang dituliskan. Hal ini didukung oleh petikan wawancara sebagai berikut:

Peneliti : *“Apakah cara yang kamu gunakan sudah tepat”*  
 IRN2 : *“tidak tahu bu”*  
 Peneliti : *“apakah ada cara lain untuk mengerjakan soal nomor satu”*  
 IRN2 : *“tidak tahu bu”*  
 Peneliti : *“apakah kamu yakin jika jawabanmu sudah benar?”*  
 IRN2 : *“tidak yakin bu”*  
 Peneliti : *“mengapa kamu tidak yakin”*  
 IRN2 : *“karena tidak tahu caranya mengerjakan bu”*

Berdasarkan petikan hasil wawancara diatas, terlihat bahwa IRN belum mampu memberikan alasan yang tepat terkait dengan cara yang digunakan untuk menyelesaikan soal nomor dua. Ia juga belum bisa memahami perbandingan berbalik nilai dengan benar.

e) Menarik kesimpulan dari pernyataan

tidak mampu menarik kesimpulan dari pernyataan, yaitu terlihat pada saat dilakukan wawancara IRN tidak bisa menyimpulkan penyelesaiannya. Meskipun dalam lembar jawabanya ia menuliskan kesimpulan dari hasil jawabanya namun jawaban tersebut belum tepat. Hal tersebut diperkuat dengan hasil wawancara sebagai berikut:

Peneliti : *“apakah kamu yakin jawaban kamu sudah benar?”*  
 IRN2 : *“tidak bu”*  
 Peneliti : *“bagaimana kesimpulan dan hasil akhirnya dari jawaban yang kamu peroleh?”*

IRN2 : *“tidak tahu bu”*

Berdasarkan hasil wawancara diatas, IRN tidak mampu menyimpulkan hasil penyelesaiannya hasil akhirnya belum benar.

f) Memeriksa kesahihan argumen.

IRN belum mampu memeriksa kesahihan argumen dengan baik, IRN tidak mampu memeriksa kembali proses menyelesaikan soal nomor dua berdasarkan cara yang digunakan hingga mendapatkan suatu kesimpulan. Hal tersebut diperkuat dengan hasil wawancara sebagai berikut:

Peneliti : *“bisakah kamu memeriksa ulang langkah-langkah kamu mengerjakan dari awal sampai akhir?”*

IRN2 : *“iya bu,tapi gak tau benar atau salah”*

Berdasarkan hasil wawancara terkait memeriksa kesahihan argumen. Terlihat bahwa IRN masih bingung dalam mengulangi langkah-langkah penyelesaiannya. Selain itu, IRN juga tidak yakin bahwa jawabanya tersebut benar.

Berdasarkan hasil tes tulis dan wawancara peneliti menyimpulkan bahwa sisa IRN dalam menyelesaikan permasalahan matematika soal nomor 2 tidak mampu mencapai semua indikator penalaran

**Soal nomor 3 (tiga)**

Pada peta Indonesia berskala 1 : 12.000.000, jarak kota Malang ke kota Surabaya 1,8 cm. Sebuah bus berangkat dari Malang pukul 07.00 WIB Menuju kota Surabaya. Jika kecepatan bus adalah 80 km/jam, pukul berapa bus sampai di kota Surabaya?

Jawaban

3) Diket: skala 1:12.000.000  
 hanya: pukul berapakah bus sampai di kota surabaya?  
 Di jawab:  $1,8 \times \text{skala}$   
 $= 1,8 \times \frac{1}{12.000.000}$   
 $= 1,8 \times \frac{1}{12.000.000} = 1,8 \times 12.000.000 = 21.600.000$   
 waktu: kecepatan: 80  
 $= 80 \text{ km/jam} = 2,7 + 60 \cdot 1,26 \frac{21}{60} =$

Berdasarkan hasil tes tulis diatas, IRN menyelesaikan soal nomor tiga dengan langkah-langkah penyelesaian yang sistematis. IRN menuliskan yang diketahui dan yang ditanyakan dari soal meskipun tidak secara lengkap. Rumus yang digunakan untuk menyelesaikan sudah benar, namun dalam perhitungannya IRN banyak melakukan kesalahan. Selain itu, IRN juga tidak menyelesaikan soal nomor tiga hingga memperoleh hasil akhirnya. Dari hasil jawaban tersebut ditunjukkan kemampuan penalaran matematis siswa SDM sebagai berikut:

a) Menyajikan pernyataan matematika secara lisan, dan tertulis

IRN mampu menyajikan pernyataan matematika secara lisan dan tertulis dari soal yang berikan meskipun belum secara lengkap. Hal ini didukung oleh petikan wawancara sebagai berikut:

- Peneliti : "Setelah membaca soal, apakah informasi yang kamu dapatkan dari soal tersebut?"  
 IRN3 : "menuliskan yang diketahui dan yang ditanyakan dari soal bu"  
 Peneliti : "coba sekarang kamu jelaskan...apa saja yang diketahui dan yang ditanyakan dari soal tersebut"  
 IRN3 : "diketahui skala pada peta 1:12.000.000, kemudian yang ditanyakan adalah pukul berapa bus sampai di kota Surabaya"  
 Peneliti : " apakah hanya itu yang diketahui dari soalnya? Coba di baca lagi"  
 IRN3 : "emmmm....jarak pada peta 1,8 cm, bus berangkat pukul 07.00 WIB, kecepatan 80 km/jam."  
 Peneliti : "iya benar, kenapa kamu kemaren tidak menuliskan lengkap?"

IRN3 : *“he he he.....lupa bu terburu-buru”*

Berdasarkan hasil wawancara diatas terlihat bahwa IRN mampu menyajikan pernyataan matematika secara lisan dan tertulis , meskipun dalam lembar jawabanya tidak menuliskan yang ditanyakan dari soal secara lengkap namun pada saat wawancara mampu menjelaskan secara lengkap dan benar.

b) Mengajukan dugaan (*Conjecture*)

GAR mampu mengajukan dugaan, yaitu dapat menentukan cara yang dapat digunakan untuk menyelesaikan soal yang diberikan. Hal tersebut diperkuat oleh hasil wawancara sebagai berikut:

Peneliti : *“kira-kira cara apa yang kamu gunakan untuk menyelesaikan soal tersebut?”*

IRN3 : *“pertama mencari jarak sebenarnya, yang kedua mencari waktu perjalanan”*

Peneliti : *“apakah kamu yakin cara yang kamu gunakan benar?”*

IRN3 : *“emmm.....tidak tahu bu”*

Peneliti : *“apakah ada cara lain untuk mengerjakan soal tersebut?”*

IRN3 : *“tidak tahu bu”*

Berdasarkan hasil wawancara diatas, terlihat bahwa IRN mampu mengajukan dugaan (*Conjecture*) dari soal yang diberikan. Setelah membaca soalnya IRN dapat memperkirakan cara/ metode yang dapat di gunakan untuk menyelesaikan soal nomor tiga. IRN menggunakan dua cara/langkah. Langkah pertama mencari jarak sebenarnya dan yang kedua yaitu mencari waktu perjalanan.

c) Melakukan manipulasi matematika

IRN belum mampu memanipulasi matematika, yaitu terlihat dari kemampuannya menyelesaikan soal nomor tiga IRN menyelesaikan soal belum sampai selesai sehingga belum menemukan jawaban akhirnya. IRN juga

salah dalam menuliskan rumus dan banyak melakukan kesalahan dalam perhitungannya. Hal tersebut diperkuat dari hasil wawancara sebagai berikut:

- Peneliti : *“coba sekarang jelaskan cara kamu menyelesaikan soal tersebut?”*  
 IRN3 : *“yang pertama cari jarak sebenarnya, kemudian mencari waktu”*  
 Peneliti : *“lalu bagaimana rumusnya”*  
 IRN3 : *“jarak sebenarnya jarak pada peta dikali skala, kalau waktunya kecepatan dibagi jarak sebenarnya”*  
 Peneliti : *“apakah kamu yakin rumusnya sudah benar”*  
 IRN3 : *“tidak tahu, seingat saya gitu bu”*  
 Peneliti : *“coba sekarang kamu jelaskan cara kamu menyelesaikan soalnya”*  
 IRN3 : *“dicari jarak sebenarnya yaitu jarak pada peta dikali skala*  

$$1,8 : \frac{1}{12.000.000} = 1,8 \times \frac{1}{12.000.000} = 1,8 \times 12.000.000 = 27.000.000$$
*lalu mencari waktunya kecepatan dibagi jarak sebenarnya yaitu*  

$$80\text{km/ jam} = 2,7 + 60 = 1,26 \frac{27}{60}$$
 Peneliti : *“apakah hitungan kamu sudah benar?”*  
 IRN3 : *“Tidak tahu bu, he he he”*  
 Peneliti : *“coba sekarang kamu perhatikan jawaban kamu kemaren, rumusnya mencari jarak sebenarnya itu kan jarak pada peta dikali skala lalu kenapa kamu menulis*  

$$1,8 : \frac{1}{12.000.000} = 1,8 \times \frac{1}{12.000.000} = 1,8 \times 12.000.000 = 27.000.000$$
*coba jelaskan maksudnya?”*  
 IRN3 : *“emmmm....(bingung) tidak tahu bu, kemaren hitungannya nyontoh”*  
 Peneliti : *“coba sekarang kamu hitug lagi bisa gak?”*  
 IRN3 : *“tidak bisa bu, saya tidak bisa kalau itungan kayak gitu bu”*

Berdasarkan wawancara terlihat bahwa IRN tidak dapat menyelesaikan soal nomor tiga, meskipun ia mengetahui rumusnya, namun ia tidak bisa menghitungnya. Selain itu rumus yang ia tuliskan untuk mencari waktu perjalanan juga belum tepat. IRN belum menyelesaikan soal nomor tiga secara sempurna karena belum dikerjakan sampai menemukan jawaban akhir. Berdasarkan pengakuannya IRN menyontek hasil jawaban temanya. Kemudian pada saat peneliti menyuruh mengerjakan kembali IRN tidak bisa mengerjakan kembali.

- d) Memberikan alasan atau bukti terhadap beberapa solusi

IRN belum mampu memberikan alasan dan bukti dari kebenaran jawaban yang ia tuliskan dalam lembar jawaban. Hal tersebut diperkuat dengan hasil wawancara sebagai berikut:

Peneliti : *“Apakah cara yang kamu gunakan sudah tepat”*  
 IRN3 : *“tidak tahu bu, tidak bisa mengerjakan ”*  
 Peneliti : *“mengapa kamu langakh pertama mencari jarak sebenarnya?”*  
 IRN3 : *“tidak tahu bu”*  
 Peneliti : *“apakah kamu yakin jika jawabanmu sudah benar?”*  
 IRN3 : *“tidak bu”*

Berdasarkan hasil wawancara diatas, terlihat bahwa IRN tidak mampu memberikan alasan atau bukti dari hasil jawaban yang ia tuliskan dalam tes tulis, karena jawaban tersebut diperoleh dari hasil menyontek jawaban teman.

- e) Menarik kesimpulan dari pernyataan

IRN belum mampu menarik kesimpulan dari pernyataan, yaitu terlihat dalam hasil tes tulis pada saat dilakukan wawancara IRN tidak bisa memberikan kesimpulan karena ia belum menyelesaikan soal sampai memperoleh jawaban akhir. Hal tersebut diperkuat dengan hasil wawancara sebagai berikut:

Peneliti : *“coba sekarang kamu lanjutkan mengerjakan lagi sampai kamu memperoleh jawabanya”*  
 IRN3 : *“iya bu (dengan ekspresi bingung sambil mengerjakan)”*  
 Peneliti : *“bagaimana hasilnya?”*  
 IRN3 : *“tidak bisa menghitungnya bu”*

Berdasarkan hasil wawancara diatas, IRN tidak mampu mengerjakan kembali, karena tidak bisa dalam operasi perhitungan.

f) Memeriksa kesahihan argumen.

IRN belum mampu memeriksa kesahihan argumen dengan baik. IRN tidak bisa memeriksa kembali langkah-langkah penyelesaiannya dari awal hingga akhir. Hal tersebut diperkuat dengan hasil wawancara sebagai berikut:

Peneliti : *“bisakah kamu memeriksa ulang langkah-langkah kamu mengerjakan dari awal sampai akhir?”*  
 IRN3 : *“tidak bisa hitunganya bu”*  
 Peneliti : *“tapi kamu yakin jawaban kamu ini benar”*  
 IRN3 : *“tidak bu”*

Berdasarkan hasil wawancara terkait memeriksa kesahihan argumen. Terlihat bahwa IRN masih bingung dalam mengulangi langkah-langkah penyelesaiannya. Selain itu, IRN juga belum menyelesaikan hingga memperoleh jawaban akhir.

Berdasarkan hasil tes tulis dan wawancara peneliti menyimpulkan bahwa siswa IRN dalam menyelesaikan permasalahan matematika soal nomor tiga mampu mencapai indikator penalaran satu indikator yaitu: (1) menyajikan pernyataan matematis secara lisan dan tertulis (2) Mengajukan dugaan (*Conjectur*).

### C. Temuan Penelitian

Berdasarkan hasil observasi, tes tulis dan wawancara yang dilakukan peneliti terdapat beberapa temuan penelitian terkait dengan penalaran matematis siswa dikelas VII H SMPN 2 Sumbergempol. berikut temuan-temuan penelitian tersebut.

1. Siswa kelas VII H dengan kemampuan akademik tinggi mampu mencapai semua indikator penalaran matematis

2. Siswa kelas VII H dengan kemampuan akademik sedang mampu mencapai lima indikator penalaran matematis
3. Siswa kelas VII H dengan kemampuan akademik sedang mampu mencapai dua indikator penalaran matematis
4. Banyak siswa yang belum memahami konsep perbandingan dan skala sehingga mengalami kesulitan dalam menyelesaikan soal.
5. Siswa yang mampu menyelesaikan soal dengan benar namun pada saat tes tulis, adakalanya tidak mampu melakukan wawancara dengan baik.
6. Pada soal nomor satu hampir semua siswa kemampuan akademik (tinggi, rendah dan sedang) dapat menyelesaikan dengan benar.