

BAB IV

HASIL PENELITIAN

A. Dskripsi Pelaksanaan Penelitian

1. Studi Pendahuluan

Penelitian ini dengan judul “Kemampuan Penalaran Matematika dalam Menyelesaikan Soal Berstandar PISA pada Siswa Kelas A-18 MIPA MAN 1 tulungagung Tahun Ajaran 2019/2020” merupakan penelitian yang bertujuan untuk mengetahui kemampuan penalaran matematika dalam menyelesaikan soal standar PISA pada siswa berdasarkan pada aspek konten, aspek proses, dan aspek konteks. Untuk mengetahui kemampuan penalaran matematika siswa dalam menyelesaikan soal berstandar PISA peneliti menggunakan instrumen tes dan pedoman wawancara. Kemampuan penalaran matematika siswa dapat diukur dengan menggunakan indikator penalaran matematika siswa yaitu 1) memeriksa validitas argument, 2) membuat analogi dan generalisasi, 3) menarik kesimpulan logis, 4) mengikuti aturan inferensi.

Peneliti menyusun instrument soal dengan menggunakan penelitian terdahulu dan pedoman wawancara sebelum mengajukan surat izin penelitian. Setelah instrument penelitian selesai dibuat, peneliti berkonsultasi terkait instrument tersebut kepada dosen pembimbing hingga mendapat persetujuan. Sebelum mengajukan surat izin kepada kepala sekolah, peneliti melakukan kunjungan ke sekolah untuk melihat keadaan sekolah dan berkonsultasi dengan guru pamong hingga melihat siswa yang akan dijadikan subjek.

Pada tanggal 18 Desember 2019 peneliti mengajukan surat izin penelitian kepada Kepala MAN 1 Tulungagung. Pada hari itu, peneliti mengajukan surat izin penelitian di kantor Tata Usaha (TU) untuk selanjutnya akan diserahkan ke kepala sekolah, mengenai surat balasan penelitian akan diberikan oleh pihak sekolah bila penelitian telah usai. Pada waktu tersebut bersamaan dengan ujian akhir semester sehingga penelitian sedikit tertunda. Sebelumnya peneliti telah berkoordinasi dengan salah satu guru MAN 1 Tulungagung yakni bapak Ali Maskur yang sekaligus wali kelas dari A-18 MIPA 6 yang akan di jadikan subjek penelitian. Sehingga peneliti berdiskusi mengenai pelaksanaan penelitian dan karakter siswa lebih khusus pada kemampuan penalaran matematika yang dimiliki.

Peneliti memberikan beberapa gambaran kepada wali kelas tentang proses penelitian yang akan dilakukan. Peneliti menyampaikan bahwa akan melaksanakan tes dengan 4 buah soal berstandar PISA. Pada kesempatan tersebut beliau memberikan izin dan menawarkan diri untuk membantu juga tertarik pada penelitian ini karena pada kesehariannya siswa kelas A-18 MIPA 6 juga menggunakan soal berstandar PISA dalam pembelajarannya. Pada waktu yang bersamaan, peneliti tidak sengaja bertemu dengan guru pengampu mata pelajaran matematika kelas tersebut, peneliti secara tidak langsung memanfaatkan waktu tersebut dengan melakukan wawancara singkat mengenai kemampuan penalaran matematika siswa kelas A-18 MIPA 6. Dari hasil wawancara dengan guru pengampu, kelas tersebut sudah terbiasa dengan soal-soal berstandar

PISA. Peneliti juga diberi kesempatan oleh wali kelas untuk melihat dan bertemu dengan siswa kelas A-18 MIPA secara langsung.

Pada 10 Maret 2020 peneliti kembali menghubungi kembali wali kelas untuk konfirmasi mengenai waktu pelaksanaan penelitian. Kemudian penelitian akan dilaksanakan setelah siswa A-18 MIPA 6 selesai ujian akhir. Akan tetapi, diluar rencana yang telah dibuat pada waktu tersebut telah terjadi wabah yang mengharuskan semua kegiatan sekolah dihentikan sementara hingga penelitian tertunda. Sehingga pada bulan juni akhir peneliti menghubungi kembali pak Ali Maskur selaku wali kelas untuk membahas kelanjutan dari penelitian. Pada tanggal 17 Juli 2020 instrumen penelitian mendapat persetujuan dari dosen pembimbing dan dilanjutkan untuk diajukan ke dosen validator instrument untuk memperoleh validasi. Pada tanggal 20 Juli 2020, instrument soal telah mendapat persetujuan dari dosen validator. Sehingga tes tulis terlaksana dengan cara online dan siswa mengerjakan soal di rumah masing-masing.

2. Pelaksanaan Lapangan

Pelaksanaan lapangan adalah proses penelitian atau pengambilan data di lapangan yang meliputi pelaksanaan tes dan wawancara terhadap siswa dengan maksud untuk memperoleh data sebagai bahan dalam menganalisis kemampuan penalaran matematika siswa dalam menyelesaikan soal berstandar PISA. Pada saat pengambilan data di lapangan, telah terjadi wabah sehingga pada pengambilan data diambil dengan cara daring atau online dan juga ada siswa yang berkenan menjadi perwakilan untuk offline. Meski dilaksanakan dengan cara online siswa

yang dijadikan subjek penelitian dapat melaksanakan dan berkerjasama dengan baik. Pada saat pengambilan data membutuhkan dua kali pertemuan secara online dimana satu hari untuk pengerjaan tes soal berstandar PISA dan satu hari untuk melakukan wawancara online terhadap siswa terpilih. Untuk siswa perwakilan yang berkenan melaksanakan tes secara offline atau langsung juga tetap terlaksana baik dengan mengikuti protokol kesehatan dari pemerintah. Pengambilan data secara online dilaksanakan pada tanggal 30 Juli 2020 dalam bentuk uraian.

B. Penyajian Data

1. Analisis Pemilihan Subjek

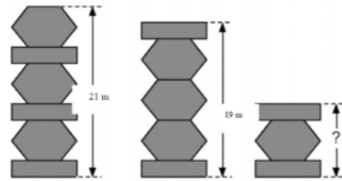
Pada bagian ini akan dipaparkan data-data yang berkenaan dengan kegiatan pemilihan subjek penelitian berdasarkan penalaran matematika siswa. Data dalam penelitian ini adalah jawaban hasil tes tulis dan wawancara terhadap siswa. Peneliti melakukan pengodean terhadap indikator untuk memudahkan proses analisis data. Berikut adalah soal tes yang diujikan kepada subjek penelitian:

Masalah 1 (M1):

Pabrik kue menyediakan dua jenis kue berbentuk cakram dengan ketebalan sama, tetapi ukuran berbeda. Permukaan kue yang kecil dan besar masing-masing berdiameter 10 cm dan 15 cm. Jika setiap kue kecil dijual dengan harga Rp.10.000 dan kue besar dijual dengan harga Rp.15.000, manakah yang lebih menguntungkan, membeli tiga kue yang kecil atau dua kue yang besar? Tuliskan alasan Anda.

Masalah 2 (M2):

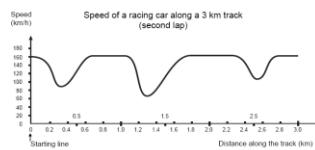
Dibawah ini adalah 3 tower yang memiliki tinggi berbeda dan tersusun dari dua bentuk yaitu bentuk segi enam dan persegi panjang. Manakah pernyataan dibawah ini yang benar?



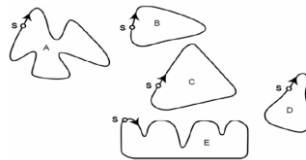
- i. Tinggi tower ketiga adalah 9 meter
- ii. Tinggi bagian tower yang berbentuk balok adalah 2 meter
- iii. Tinggi bagian tower yang berbentuk segi enam beraturan adalah

Masalah 3 (M3):

Grafik berikut menunjukkan kecepatan seorang mentor dalam mengendarai sebuah mobil balap untuk mencoba *track*/lintasan sepanjang 3 km selama putaran kedua (*second lap*).



Berikut ini gambar 5 macam *track*/lintasan. *Track* manakah dari mobil balap yang dikendarai dengan kecepatan yang terekam pada grafik di atas? Jelaskan



Masalah 4 (M4):

Fotografer binatang Jean Bhaptis melakukan ekspedisi tahun lalu dan ia mengambil beberapa foto penguin dan anak-anaknya. Jean penasaran bagaimanakah mengetahui jumlah satu koloni penguin untuk tahun-tahun berikutnya. Sehingga untuk menentukan jumlah penguin tersebut, ia membuat asumsi sebagai berikut:

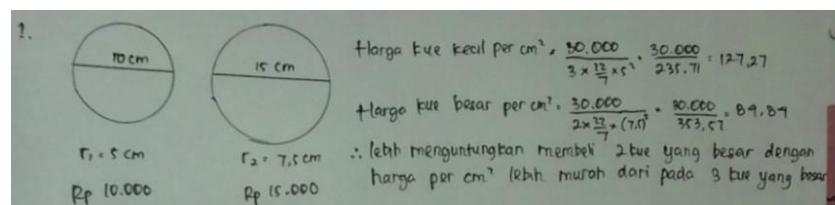
- Pada awal tahun, satu koloni terdiri dari 10.000 penguin (5.000 pasang).
- Setiap tahunnya sepasang penguin menghasilkan 1 anak pada musim panas.
- Pada akhir tahun 20% dari seluruh penguin (dewasa atau anak-anak) akan mati.
- Anak yang lahir pada musim panas awal tahun, akan tumbuh dewasa dan menghasilkan anak pada musim panas tahun berikutnya.

Berdasarkan asumsi diatas, buatlah rumus yang menyatakan banyaknya penguin (P) setelah 7 tahun?

Berdasarkan empat masalah tersebut, berikut ini akan dipaparkan analisi data hasil tes subjek penelitian:

a. Subjek 1 (S1)

1) Masalah 1 (M1)





Gambar 4.1 Jawaban S1 pada Masalah 1 (S1M1)

Berdasarkan Gambar menunjukkan bahwa subjek mampu merumuskan pemecahan sesuai dengan pengetahuan yang

dimiliki. Subjek mampu menggambarkan pernyataan yang ada pada soal ke manipulasi matematika. Sehingga mampu melaksanakan perhitungan berdasarkan rumus lingkaran serta mampu membuktikan bahwa hasil penyelesaian benar.

2) Masalah 2 (M2)

2. Ketika pernyataan benar: 1. Tinggi tower ke atas 9 ✓
 misalkan  = x
 = y

I. Tinggi tower ke atas 9 ✓
 $x + 2y = 5 + 2(2) = 9$

II. Tinggi bagian tower yang berbentuk balok adalah 2 meter
 $3x + 2y = 21$
 $3x + 2y = 19$
 $y = 2$

III. Tinggi bagian tower yang berbentuk segi enam beraturan adalah 5 meter ✓
 $3x + 3(2) = 21$
 $x = 5$

Gambar 4.2 Jawaban S1 pada Masalah 2 (S1M2)

Berdasarkan Gambar menunjukkan bahwa subjek mampu melakukan permislan dengan menyimbolkan bentuk susunan tower yakni segienam dengan x dan persegi panjang dengan y . Kemudian subjek mampu membuat model matematika dengan menuliskan persamaan dari pernyataan yang ada. Sehingga subjek mampu menarik kesimpulan berdasarkan keserupaan data atau proses.

3) Masalah 3 (M3)

3. Tract B adalah tract yang sesuai dengan penjelasan grafik diatas, karena pada grafik diatas terjadi 3 kali penurunan percepatan yang menggambarkan adanya 3 tikungan. Tikungan pertama sedang, tikungan kedua tajam, dan tikungan ketiga sedang.

$P_1 = (10.000 + 5.000) - (10.000 + 5.000) \times 20\%$

Gambar 4.3 Jawaban S1 pada Masalah 3 (S1M3)

Berdasarkan Gambar menunjukkan subjek mampu menarik kesimpulan dengan menghubungkan fakta satu dengan fakta lain.

Dengan mampunya menarik kesimpulan subjek dapat memperkirakan jawaban berdasarkan fakta yang ada.

4) Masalah 4 (M4)

$P_1 = (10.000 + 5.000) - (10.000 + 5.000) \times 20\%$
 $= 15.000 \times (1 - 0,2)$
 $= 15.000 \times 0,8$
 $= 10.000 \times 1,5 \times 0,8$

$P_2 = (10.000 \times 1,5 \times 0,8) + \frac{1}{2} (10.000 \times 1,5 \times 0,8) -$
 $(10.000 \times 1,5 \times 0,8) + \frac{1}{2} (10.000 \times 1,5 \times 0,8) \times 20\%$
 $= (10.000 \times 1,5 \times 0,8) + \frac{1}{2} (10.000 \times 1,5 \times 0,8) \times 0,8$
 $= 10.000 \times 1,5 \times 0,8 (1 + \frac{1}{2}) \times 0,8$
 $= 10.000 \times (1,5 \times 0,8)^2$

$P_7 = 10.000 \times (1,5 \times 0,8)^7$

Gambar 4.4 Jawaban S1 pada Masalah 4 (S1M4)

Berdasarkan Gambar tersebut menunjukkan subjek mampu menangkap pernyataan pernyataan yang ada dan mampu merumuskan kemungkinan yang ada sesuai dengan pengetahuan yang dimiliki. Sehingga pada akhirnya subjek mampu menuliskan rumus sesuai dengan aturan tertentu dan mampu membuktikan dengan benar.

b. Subjek 2 (S2)

1) Masalah 1 (M1)

1.) Kue kecil : $d = 10 \text{ cm}$
 Harga : $10.000 / \text{Pkg}$
 Beli : 3 pkg
 Harga 1 cm kue :
 Harga Seluruh : Luas \square
 $(3) \times 10.000 = \pi r^2$
 $30.000 = 3,14 \times 5^2$
 Rp. 382.165

Kue Besar $d = 15 \text{ cm}$
 Hrg : $15.000 / \text{Pkg}$
 Beli : 2 pkg
 Harga Seluruh : Luas \square
 $(2) \times 15.000 = \pi r^2$
 $30.000 = 3,14 \times 7,5^2$
 $\Rightarrow \text{Rp. } 169.851$

Lebih menguntungkan membeli kue Besar. Karena harga per 1 cm nya lebih murah.

Gambar 4.5 Jawaban S2 pada Masalah 1 (S2M1)

Berdasarkan Gambar menunjukkan bahwa subjek mampu merumuskan pemecahan sesuai dengan pengetahuan yang dimiliki serta menuliskan yang diketahui sebelum melanjutkan pada proses pengerjaan. Subjek mampu menggambarkan pernyataan yang ada pada soal ke manipulasi matematika. Sehingga mampu melaksanakan perhitungan berdasarkan rumus lingkaran serta mampu membuktikan bahwa hasil penyelesaian benar.

2) Masalah 2 (M2)

2)

Tower 1: 21 cm
Tower 2: 19 cm
Tower 3: ?

Tower 1 = $3x + 3y = 21$
 Tower 2 = $3x + 2y = 19$
 Tower 3 = ?

$$\begin{cases} 3x + 3y = 21 \\ 3x + 2y = 19 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} 3x + 3(2) = 21 \\ 3x = 15 \\ x = 5 \end{cases}$$

$y = 2$

- Tower 3 tinggi 9 cm (Benar) ✓
- Balok 2 cm (Benar) ✓
- Segi enam 5 cm (Benar) ✓

• Tower 3 tinggi $2y + x = 2(2) + 5 = 9$

Gambar 4.6 Jawaban S2 pada Masalah 2 (21M2)

Berdasarkan Gambar menunjukkan bahwa subjek mampu melakukan permislan dengan menyimbolkan bentuk susunan tower yakni segienam dengan x dan persegi panjang dengan y . Sebelum melakukan perhitungan subjek juga menggambarkan susunan tower untuk memudahkan pengerjaan. Kemudian subjek mampu membuat model matematika dengan menuliskan

persamaan dari pernyataan yang ada. Sehingga subjek mampu menarik kesimpulan berdasarkan keserupaan data atau proses.

3) Masalah 3 (M3)

3) Tract B - Karena track B mempunyai pola yang sama dengan grafik diatas yang memiliki 3 tikungan sehingga menurunnya kecepatan pembalap

Gambar 4.7 Jawaban S2 pada Masalah 3 (S1M3)

Berdasarkan Gambar subjek dapat menarik kesimpulan dengan menghubungkan fakta satu dengan fakta lain. Dengan mampunya menarik kesimpulan subjek dapat memperkirakan jawaban berdasarkan fakta yang ada.

4) Masalah 4 (M4)

$$\begin{aligned}
 1) P_0 &= (10.000 + 5000) - (10.000 + 5.000) \times 20\% \\
 &= 15.000 - 15.000 \times 20\% \\
 &= 15.000 - (1 \times 0,8) \\
 &= 10.000 \times 1,5 \times 0,8 \\
 P_2 &= \left((10.000 \times 1,5 \times 0,8) + \frac{1}{2} (10.000 \times 1,5 \times 0,8) \right) - \\
 &\quad \left((10.000 \times 1,5 \times 0,8) + \frac{1}{2} (10.000 \times 1,5 \times 0,8) \right) \times 20\% \\
 &= 10.000 \times 1,5^2 \times 0,8^2 \\
 \text{Berdasarkan ilustrasi diatas dapat disimpulkan bahwa :} \\
 P_4 &= 10.000 \times 1,5^4 \times 0,8^4
 \end{aligned}$$

Gambar 4.8 Jawaban S2 pada Masalah 4 (S2M4)

Berdasarkan Gambar menunjukkan bahwa subjek mampu melakukan permislan dengan menyimbolkan bentuk susunan tower yakni segienam dengan x dan persegi panjang dengan y . Sebelum melakukan perhitungan subjek juga menggambarkan susunan tower untuk memudahkan pengerjaan. Kemudian subjek mampu membuat model matematika dengan menuliskan

persamaan dari pernyataan yang ada. Sehingga subjek mampu menarik kesimpulan berdasarkan keserupaan data atau proses.

c. Subjek 3 (S3)

1) Masalah 1 (M1)

1) Diketahui :

kue kecil	kue besar
$d = 10 \text{ cm}$	$d = 15 \text{ cm}$
$r = 5 \text{ cm}$	$r = 7,5 \text{ cm}$
harga Rp 10.000, beli 3	harga Rp 15.000, beli 2

$$= \frac{\text{harga kue kecil}}{3 \pi r^2} = \frac{\text{harga kue besar}}{2 \pi r^2}$$

$$= \frac{10.000}{3 \cdot \pi \cdot 5^2} = \frac{15.000}{2 \cdot \pi \cdot (7,5)^2}$$

$$= \frac{400}{3 \pi} = \frac{100}{3 \pi}$$

keuntungan dari kedua kue sama karena akumulasi data menunjukkan bahwa pendapatan dari tiap satuan kue sama besar.

Gambar 4.9 Jawaban S3 pada Masalah 1 (S3M1)

Berdasarkan Gambar menunjukkan bahwa subjek mampu merumuskan pemecahan sesuai dengan pengetahuan yang dimiliki. Subjek mampu menyajikan pernyataan yang ada pada soal ke manipulasi matematika. Sehingga mampu melaksanakan perhitungan berdasarkan rumus lingkaran akan tetapi subjek kurang tepat pada pengambilan keputusan dihasil akhir

2) Masalah 2 (M2)

2)

Persamaan :

$$\begin{aligned} 3x + 3y &= 21 \\ 3x + 2y &= 18 \end{aligned}$$

$$\frac{y = 2}{x = 5}$$

$$z + 2y = 9$$

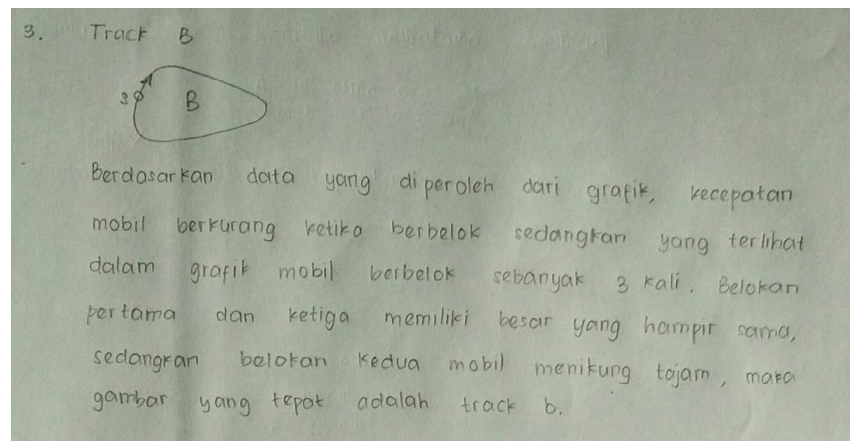
$$5 + 2(2) = 9$$

i. Tinggi tower ketiga adalah 9 meter (Benar)
 ii. Tinggi bagian tower yang berbentuk balok adalah 2 meter (Benar)
 iii. Tinggi bagian tower yang berbentuk segi enam beraturan adalah 5 meter (Benar)

Gambar 4.10 Jawaban S3 pada Masalah 2 (S3M2)

Berdasarkan Gambar menunjukkan bahwa subjek mampu melakukan permislan dengan menyimbolkan bentuk susunan tower yakni segienam dengan x dan persegi panjang dengan y . Kemudian subjek mampu mebuat model matematika dengan menuliskan persamaan dari pernyataan yang ada. Sehingga subjek mampu menarik kesimpulan berdasarkan keserupaan data atau proses.

3) Masalah 3 (M3)



Gambar 4.11 Jawaban S3 pada Masalah 3 (S3M3)

Berdasarkan Gambar menunjukkan subjek mampu menarik kesimpulan dengan menghubungkan fakta satu dengan fakta lain. Dengan mampunya menarik kesimpulan subjek dapat memperkirakan jawaban berdasarkan fakta yang ada.

4) Masalah 4 (M4)

4. Diketahui :

1 koloni = 10.000 penguin (5.000 pasang)
 setiap tahun menghasilkan 5.000 anak
 setiap akhir tahun tersisa 80% dari seluruh jumlah penguin

$$80\% \times 15.000 = 12.000$$

diketahui rumus jumlah pada tahun pertama :

$$P = 10.000 \times \frac{15.000}{10.000} \times 80\%$$

$$P = 10.000 \times \frac{3}{2} \times 80\%$$

tahun ke dua :

$$(P \text{ tahun pertama}) \times \frac{3}{2} \times 80\%$$

$$10.000 \times \frac{3}{2} \times 80\% \times \frac{3}{2} \times 80\%$$

$$10.000 \times \left(\frac{3}{2}\right)^2 \times (80\%)^2$$

Jadi rumus untuk tahun ke 7 :

$$P = 10.000 \times \left(\frac{3}{2}\right)^7 \times (80\%)^7$$

Gambar 4.12 Jawaban S3 pada Masalah 4 (S3M4)

Berdasarkan Gambar tersebut menunjukkan subjek mampu menangkap pernyataan pernyataan yang ada dan mampu merumuskan kemungkinan yang ada sesuai dengan pengetahuan yang dimiliki. Sehingga pada akhirnya subjek mampu menuliskan rumus sesuai dengan aturan tertentu dan mampu membuktikan dengan benar dengan bentuk lain.

d. Subjek 4 (S4)

1) Masalah 1 (M1)

1) Diket :

diameter kue kecil = 10 cm → 10.000/kue

diameter kue besar = 15 cm → 15.000/kue

Ditanya :

Lebih menguntungkan mana membeli 3 kue kecil atau 2 kue besar ?

Jawab :

① L kecil = $3,14 \times 5^2$
 = $78,5 \text{ cm}^2$
 3 kue kecil = $78,5 \times 3$
 = $235,5$

② L besar = $3,14 \times \left(\frac{15}{2}\right)^2$
 = $176,625$
 2 kue besar = $176,625 \times 2$
 = $353,25$

Dengan harga yang sama lebih menguntungkan membeli 2 kue besar daripada membeli 3 kue kecil karena bagian yang diperoleh akan lebih banyak.

Gambar 4.13 Jawaban S4 pada Masalah 1 (S4M1)

Berdasarkan Gambar menunjukkan bahwa subjek mampu merumuskan pemecahan sesuai dengan pengetahuan yang dimiliki. Subjek mampu menggambarkan pernyataan yang ada pada soal ke manipulasi matematika. Sehingga mampu melaksanakan perhitungan berdasarkan rumus lingkaran serta mampu membuktikan bahwa hasil penyelesaian benar.

2) Masalah 2 (M2)

2.) Diketahui :

melalui gambar dapat diketahui bahwa :

~~3.a + 3.b = 21~~ $(3.a) + (3.b) = 21$ * a = segi enam

$(3.a) + (2.b) = 19$ b = persegi panjang

Ditanya : $a + (2.b) = ?$

Jawab :

① $(3.a) + (3.b) = 21$ ② $3a + 3 \cdot 2 = 21$

$(3.a) + (2.b) = 19$ $3a = 15$

$\underline{\hspace{1cm}}$ $\underline{\hspace{1cm}}$

$b = 2$ $a = 5$

Pernyataan :

(i) $a + 2b = 5 + 2 \cdot 2 = 9$ (benar, tinggi tower 3 9 m)

(ii) $b = 2$ (benar, bagian balok setinggi 2 m)

(iii) $a = 5$ (benar, bagian segi enam setinggi 5 m)

* Semua Pernyataan benar.

Gambar 4.14 Jawaban S4 pada Masalah 2 (S4M2)

Berdasarkan Gambar menunjukkan bahwa subjek mampu melakukan permislan dengan menyimbolkan bentuk susunan tower yakni segienam dengan x dan persegi panjang dengan y . Kemudian subjek mampu mebuat model matematika dengan menuliskan persamaan dari pernyataan yang ada. Sehingga subjek mampu menarik kesimpulan berdasarkan keserupaan data atau proses.

3) Masalah 3 (M3)

3.	Terdapat grafik kecepatan sebuah mobil balap
<input type="checkbox"/>	⇒ menurut grafik dapat disimpulkan track B adalah
<input type="checkbox"/>	track yang paling cocok

Gambar 4.15 Jawaban S4 pada Masalah 3 (S4M3)

Berdasarkan Gambar menunjukkan subjek mampu menarik kesimpulan dengan menghubungkan fakta satu dengan fakta lain. Dengan mampunya menarik kesimpulan subjek dapat memperkirakan jawaban berdasarkan fakta yang ada. Akan tetapi subjek terlalu tergesa-gesa dalam menyelesaikannya.

4) Masalah 4 (M4)

4. Diketahui :

awal tahun = 10.000 penguin (5000 pasang)

musim panas = 15.000 penguin

akhir tahun = 20 % penguin mati

anak yg lahir pd musim panas akan dewasa dan menghasilkan anak pd tahun berikutnya

Tanya : Rumus yang menyatakan penguin setelah 7 tahun

Jawab :

akhir tahun ① = $(10.000 + 5000) - (10.000 + 5000) \times 20\%$
 $= 15000 - 3000$
 $= 12.000$

akhir tahun ② = $(12.000 + 6000) - (12.000 + 6000) \times 20\%$
 $= 18000 - 3600$
 $= 14400$

12000, 14400, ... → menghasilkan barisan geometri
 dg $r = 1,2$

* $U_7 = ar^{n-1}$
 $= 12.000 \cdot (1,2)^6 = 35.831,8$

Gambar 4.16 Jawaban S4 pada Masalah 4 (S4M4)

Berdasarkan Gambar tersebut menunjukkan subjek mampu menangkap pernyataan pernyataan yang ada dan mampu merumuskan kemungkinan yang ada sesuai dengan pengetahuan yang dimiliki. Akan tetapi subjek kurang tepat pada hasil akhir pengerjaan.

e. Subjek 5 (S5)

1) Masalah 1 (M1)

1. Jika 10 cm = Rp. 10.000,-
 dan 15 cm = Rp. 15.000,-

membeli 3 kue kecil = $10.000 \times 3 = 30.000$
 jika digabungkan = $10 \text{ cm} \times 3 = 30 \text{ cm}$

membeli 2 kue besar = $15.000 \times 2 = 30.000$
 jika digabungkan = $15 \times 2 = 30 \text{ cm}$

Jadi membeli 3 kue kecil dan 2 kue besar sama saja untungnya.

Gambar 4.17 Jawaban S5 pada Masalah 1 (S5M1)

Berdasarkan Gambar menunjukkan bahwa subjek mampu merumuskan pemecahan sesuai dengan pengetahuan yang dimiliki. Akan tetapi subjek belum sepenuhnya menggunakan rumus yang ada untuk menyelesaikan permasalahan sehingga belum bisa membuktikan bahwa hasil penyelesaiannya benar.

2) Masalah 2 (M2)

2. Tower pertama = 3 Segi enam dan 3 persegi
 " kedua = 3 Segi enam dan 2 persegi
 " ketiga = 1 Segi enam dan 2 persegi

Diagram showing two towers. The first tower has a height of 21m and a width of 2m. The second tower has a height of 19m and a width of 2m.

21 - 19 = 2 m
 Jadi, 1 persegi = 2 m
 19 - 4 = 15 : 3 = 5
 dan 1 Segi enam = 5 m

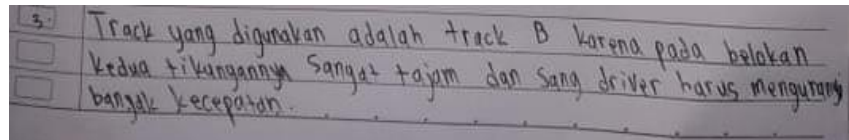
Pernyataan i : Tinggi tower ketiga : $(2 \times 2) + 5 = 9$ benar
 Pernyataan ii : Tinggi tower berbentuk balok = 2 meter benar
 " iii = " " " " " 5. enam = 5 meter benar

Jadi, Semua pernyataannya benar.

Gambar 4.18 Jawaban S5 pada Masalah 2 (S5M2)

Berdasarkan Gambar menunjukkan bahwa subjek mampu melakukan permislan dengan menyimbolkan bentuk susunan tower yakni segienam dengan x dan persegi panjang dengan y . Kemudian subjek mampu membuat model matematika dengan menuliskan persamaan dari pernyataan yang ada. Sehingga subjek mampu menarik kesimpulan berdasarkan keserupaan data atau proses.

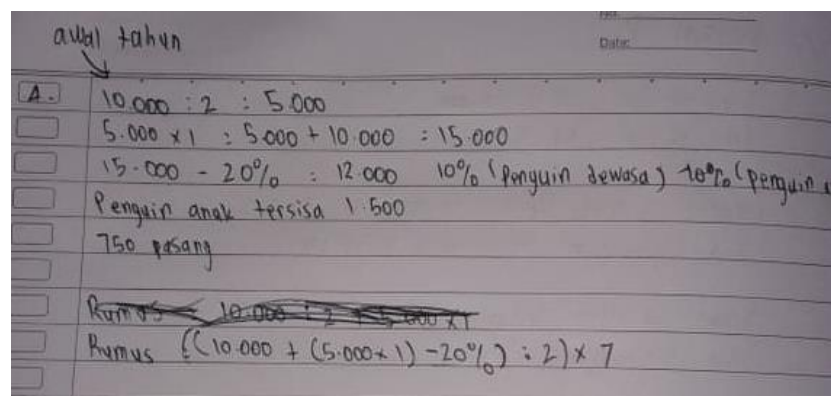
3) Masalah 3 (M3)



Gambar 4.19 Jawaban S5 pada Masalah 3 (S5M3)

Berdasarkan Gambar menunjukkan subjek mampu menarik kesimpulan dengan menghubungkan fakta satu dengan fakta lain. Dengan mampunya menarik kesimpulan subjek dapat memperkirakan jawaban berdasarkan fakta yang ada.

4) Masalah 4 (M4)



Gambar 4.20 Jawaban S5 pada Masalah 4 (S5M4)

Berdasarkan Gambar tersebut menunjukkan subjek belum mampu menangkap pernyataan pernyataan yang ada dan belum mampu merumuskan kemungkinan yang ada sesuai dengan pengetahuan yang dimiliki. Sehingga pada akhirnya subjek belum mampu menuliskan rumus sesuai dengan aturan tertentu dan mampu membuktikan dengan benar.

f. Subjek 6 (S6)

1) Masalah 1 (M1)

(1) kue kecil = $d = 10 \text{ cm}$ harga 10.000
 $r = 5 \text{ cm}$
 kue besar = $d = 15 \text{ cm}$ harga 15.000
 $r = 7,5 \text{ cm}$
 Mending beli 3 kue kecil atau 2 kue besar?
 $\Rightarrow \frac{10.000}{3 \cdot \pi \cdot 5^2} = \frac{400}{3\pi}$
 $\Rightarrow \frac{15.000}{2 \cdot \pi \cdot 7,5^2} = \frac{400}{3\pi}$
 Beli 3 kue kecil ataupun 2 kue besar sama saja

Gambar 4.21 Jawaban S6 pada Masalah 1 (S5M1)

Berdasarkan Gambar menunjukkan bahwa subjek mampu merumuskan pemecahan sesuai dengan pengetahuan yang dimiliki. Subjek mampu menggambarkan pernyataan yang ada pada soal ke manipulasi matematika. Sehingga mampu melaksanakan perhitungan berdasarkan rumus lingkaran akan tetapi kurang tepat dalam kesimpulan akhir

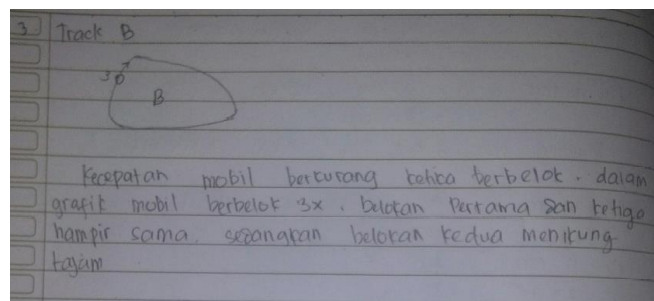
2) Masalah 2 (M2)

(2) a) persegi panjang = x
 b) segi enam = y
 - gambar I = $3x + 3y = 21$
 - gambar II = $2x + 2y = 19$
 $\times \quad = 21$
 $- \quad = 19$
 - gambar I = $6x + 6y = 42$
 gambar II = $6x + 3y = 57$
 $-3y = -15$
 $[y = 5]$
 gambar III = $2x + y = 9$
 $= 2 \cdot 2 + 5$
 $= 4 + 5 = 9$
 pernyataan I II dan III benar semua.

Gambar 4.22 Jawaban S6 pada Masalah 2 (S6M2)

Berdasarkan Gambar menunjukkan bahwa subjek mampu melakukan permislan dengan menyimbolkan bentuk susunan tower yakni segienam dengan x dan persegi panjang dengan y . Kemudian subjek mampu mebuat model matematika dengan menuliskan persamaan dari pernyataan yang ada. Sehingga subjek mampu menarik kesimpulan berdasarkan keserupaan data atau proses.

3) Masalah 3 (M3)



Gambar 4.23 Jawaban S6 pada Masalah 3 (S6M3)

Berdasarkan Gambar menunjukkan subjek mampu menarik kesimpulan dengan menghubungkan fakta satu dengan fakta lain. Dengan mampunya menarik kesimpulan subjek dapat memperkirakan jawaban berdasarkan fakta yang ada.

4) Masalah 4 (M4)

$10.000 \text{ penguin} = 5000 \text{ pasang} = 5000 \text{ anak}$
 $\text{dewasa} = 10.000 \times \frac{20}{100} = 2000 \text{ mati}$
 $10.000 - 2000 = 8000 \text{ hidup}$
 $\text{kecil} = 5000 \times \frac{20}{100} = 1000 \text{ mati}$
 $5000 - 1000 = 4000 \text{ hidup}$
 $7(2000) = 14.000 \text{ penguin dalam 7 tahun}$

Gambar 4.24 Jawaban S6 pada Masalah 4 (S6M4)

Berdasarkan Gambar tersebut menunjukkan subjek kurang sepenuhnya mampu menangkap pernyataan pernyataan yang ada dan mampu merumuskan kemungkinan yang ada sesuai dengan pengetahuan yang dimiliki. Sehingga pada akhirnya subjek mampu menuliskan rumus sesuai dengan aturan tertentu, akan tetapi kurang mampu membuktikan dengan benar.

2. Analisis Kemampuan Penalaran Matematika Siswa

Pada bagian ini akan dipaparkan data-data yang berkenaan dengan kegiatan penelitian dan subjek penelitian selama pelaksanaan penelitian. Data dalam penelitian ini adalah hasil tes tulis dan wawancara terhadap 6 subjek dari 3 kategori penalaran matematika, yaitu 2 subjek penalaran matematika tinggi, 2 subjek penalaran matematika sedang dan 2 subjek penalaran matematika rendah. Data tersebut dijadikan tolak ukur untuk mendapatkan kesimpulan dari kemampuan penalaran matematika siswa dalam menyelesaikan soal berstandar *PISA*. Adapun hasil tes tulis dan wawancara dari keenam subjek akan dipaparkan sebagai berikut:

a. Analisis data subjek dari kategori penalaran matematika tinggi

1) Subjek 1 dengan kode S1

a) Masalah 1

Pabrik kue menyediakan dua jenis kue berbentuk cakram dengan ketebalan sama, tetapi ukuran berbeda. Permukaan kue yang kecil dan besar masing-masing berdiameter 10 cm dan 15 cm. Jika setiap kue yang kecil seharga Rp 10.000 dan kue besar seharga Rp 15.000, manakah yang lebih menguntungkan, membeli tiga kue yang kecil atau dua kue yang besar? Tuliskan alasan Anda!

Berikut jawaban dan analisis hasil tes tulis subjek S1 dalam menyelesaikan soal berstandar *PISA*.

$r_1 = 5 \text{ cm}$
 $R_p 10.000$

$r_2 = 7,5 \text{ cm}$
 $R_p 15.000$

Harga kue kecil per $\text{cm}^2 = \frac{30.000}{3 \times \frac{10^2}{4}} = \frac{30.000}{235,71} = 127,27$

Harga kue besar per $\text{cm}^2 = \frac{30.000}{2 \times \frac{15^2}{4}} = \frac{30.000}{353,57} = 89,67$

\therefore lebih menguntungkan membeli 2 kue yang besar dengan harga per cm^2 lebih murah dari pada 3 kue yang besar

Gambar 4.1 Jawaban S1M1

Pada jawaban di atas, peneliti mengamati bahwa subjek S1 dapat menyelesaikan sesuai langkah-langkah penyelesaian dengan lancar. S1 mampu menuliskan informasi yang didapat ke dalam model matematika dan mampu memahami soal serta dapat menggambarkan dengan baik sehingga dapat mengambil kesimpulan dengan benar. Untuk mendukung jawaban siswa, maka dilakukan wawancara berikut,

P : Informasi apa yang kamu peroleh dari soal ini?

S1 : Dari soal ini diketahui bahwa diameter kue besar adalah 15 cm seharga Rp 15.000,00 dan diameter kue kecil adalah 10 cm seharga Rp 10.000,00 dan dari soal yang ditanyakam adalah lebih menguntungkan mebeli tiga kue kecil atau dua kue besar.

P : Bagaimana cara kamu menyelesaikan soal ini?

S1: Menuliskan beberapa hal yang diketahui kemudian membuat ke bentuk matematika setelah itu baru saya operasikan hingga menemukan apa yang dipertanyakan dan dapat diambil kesimpulan lebih menguntungkan membeli 2 kue besar.

P : Apakah kamu yakin dengan penyelesaian seperti itu?

S1: Inn syaa Allah saya yakin karena saya sudah memperhitungkannya dengan baik

P : Apakah ada cara lain untuk menyelesaikan soal tersebut?

S1: Mungkin ada, tapi saya yakin dengan cara saya.



Berdasarkan hasil tes tulis dan wawancara yang dilakukan subjek S1, dapat ditunjukkan bahwa subjek S1 mampu menjelaskan hasil pengerjaannnya dengan jelas dan tepat.

b) Masalah 2

Pada masalah 2 disediakan 3 tower yang memiliki tinggi berbeda dan tersusun dari dua bentuk yaitu bentuk segi

enam dan persegi panjang. Manakah pernyataan dibawah ini yang benar?

Berikut jawaban dan analisis hasil tes tulis subjek S1 dalam menyelesaikan soal berstandar *PISA* masalah 2.

Fetga pernyataan benar : I. Tinggi tower ke tiga 9 ✓
 misaltan  = x
 = y

II. Tinggi bagian tower yang berbentuk balok adalah 2 meter ✓
 $3x + 2y = 21$
 $3x + 2y = 19$
 $y = 2$

III. Tinggi bagian tower yang berbentuk segi enam beraturan adalah 5 meter ✓
 $3x + 3(2) = 21$
 $x = 5$

Gambar 4.2 Jawaban S1M2

Pada jawaban di atas, peneliti mengamati bahwa subjek S1 dapat menyelesaikan sesuai langkah-langkah penyelesaian dengan lancar. S1 mampu menuliskan informasi yang didapat ke dalam model matematika dan mampu memahami soal dengan baik sehingga dapat mengambil kesimpulan dengan benar. Untuk mendukung jawaban siswa, maka dilakukan wawancara berikut,

P : Informasi apa yang kamu peroleh dari soal ini?

S1: dari soal ini diketahui 3 buah tower yang mana tinggi tower pertama 21 meter, tinggi tower kedua 19 meter, dan dari soal tersebut disuruh untuk membuktikan pernyataan yang disediakan benar ataukah salah.

P : Bagaimana cara kamu menyelesaikan soal ini?

S1 : Pertama saya memisalkan bagian-bagian tower mulai dari bentuk segi-6 saya misalkan x dan bentuk persegi panjang saya misalkan dengan y kemudian setelah saya misalkan saya operasikan hingga pada akhirnya terjawab persoalannya.

P : Apakah kamu yakin dengan jawaban yang kamu berikan?

S1 : Inn syaa Allah saya yakin.

Berdasarkan hasil tes dan wawancara yang dilakukan oleh subjek S1 pada masalah 2, subjek mampu menjawab persoalan dengan tepat dan tanpa ada kendala. Sehingga dapat dikatakan subjek S1 mampu menangkap maksud permasalahan dengan kemampuan penalaran yang dimiliki. Dalam hal ini dapat dikatakan bahwa subjek memenuhi indikator penalaran matematika.

c) Masalah 3

Pada masalah 3 dipaparkan grafik yang menunjukkan kecepatan seorang mentor dalam mengendarai sebuah mobil balap untuk mencoba *track*/lintasan sepanjang 3 km selama putaran kedua. Dan disediakan 5 macam *track*/lintasan. Kemudian subjek disuruh menentukan *Track* manakah dari mobil balap yang dikendarai dengan kecepatan yang terekam pada grafik di atas? Jelaskan!

Berikut jawaban dan analisis hasil tes tulis subjek S1 dalam menyelesaikan soal berstandar *PISA* masalah 3.

Track B adalah track yang sesuai dengan penjelasan grafik diatas, karena pada grafik diatas terjadi 3 kali penurunan kecepatan yang menggambarkan adanya 3 tikungan. Tikungan pertama sedang, tikungan kedua tajam, dan tikungan ketiga sedang.

Gambar 4.3 Jawaban S1M3

Pada jawaban di atas, peneliti mengamati bahwa subjek S1 mampu menjawab permasalahan yang telah disediakan dengan lancar dan tepat. Subjek menganalisa kemungkinan-kemungkinan yang terjadi dan pada akhirnya dapat mengambil keputusan. Untuk mendukung jawaban subjek S1, makan dilakukan wawancara berikut:

P : Informasi apa yang kamu peroleh dari soal ini?

S1: Dari soal ini dapat diketahui bahwa terjadi 3 kali penurunan kecepatan yang menggambarkan adanya 3 tikungan yang mana tikungan pertama sedang, tikungan kekedua tajam dan tikungan ketiga tajam.

P : Bagaimana cara kamu menyelesaikan soal ini?

S1: Saya menjawab persoalan ini dengan mengansumsikan grafik yang ada kemudian dapat terlihat 3 kali penurunan kecepatan.

P : Apakah kamu yakin dengan jawaban yang kamu berikan?

S1: Saya yakin kak.

Berdasarkan hasil tes dan wawancara yang dilakukan pada subjek S1, dapat ditunjukkan bahwa subjek S1 mampu

mejawab masalah 3 dan menjelaskan alasan yang mendasarinya. Subjek S1 mampu menangkap pernyataan yang di sediakan kemudian menganalogikan dan mengambil keputusan dengan tepat. Sehingga dapat dikatakan subjek memenuhi indikator penalaran matematika.

d) Masalah 4

Pada masalah 4 ini terdapat fotografer binatang Jean Bhaptis melakukan ekspedisi tahun lalu dan ia mengambil beberapa foto penguin dan anak-anaknya. Jean penasaran bagaimanakah mengetahui jumlah satu koloni penguin untuk tahun-tahun berikutnya. Sehingga untuk menentukan jumlah penguin tersebut, ia membuat asumsi sebagai berikut:

- Pada awal tahun, satu koloni terdiri dari 10.000 penguin (5.000 pasang).
- Setiap tahunnya sepasang penguin menghasilkan 1 anak pada musim panas.
- Pada akhir tahun 20% dari seluruh penguin (dewasa atau anak-anak) akan mati.
- Anak yang lahir pada musim panas awal tahun, akan tumbuh dewasa dan menghasilkan anak pada musim panas tahun berikutnya.

Berdasarkan asumsi diatas, subjek diminta untuk membuat rumus yang menyatakan banyaknya penguin (P) setelah 7 tahun.

Berikut jawaban dan analisis hasil tes tulis subjek S1 dalam menyelesaikan soal berstandar *PISA* masalah 4.

$P_1 = \text{Penguin pada tahun ke 1}$
 $P_2 = \text{Penguin pada tahun ke 2}$
 $P_7 = \text{Penguin pada tahun ke 7}$

$$\begin{aligned}
 P_1 &= (10.000 + 5.000) - (10.000 + 5.000) \times 20\% \\
 &= 15.000 \times (1 - 0,2) \\
 &= 15.000 \times 0,8 \\
 &= 10.000 \times 1,5 \times 0,8 \\
 P_2 &= (10.000 \times 1,5 \times 0,8) + \frac{1}{2} (10.000 \times 1,5 \times 0,8) - \\
 &\quad (10.000 \times 1,5 \times 0,8) + \frac{1}{2} (10.000 \times 1,5 \times 0,8) \times 20\% \\
 &= (10.000 \times 1,5 \times 0,8) + \frac{1}{2} (10.000 \times 1,5 \times 0,8) \times 0,8 \\
 &= (10.000 \times 1,5 \times 0,8 (1 + \frac{1}{2})) \times 0,8 \\
 &= 10.000 \times (1,5 \times 0,8)^2 \\
 P_7 &= 10.000 \times (1,5 \times 0,8)^7
 \end{aligned}$$

Gambar 4.4 Jawaban S1M4

Pada jawaban di atas, peneliti mengamati bahwa subjek S1 mampu menyelesaikan masalah 4 dengan tepat. Pada saat mengerjakan, langkah yang ia gunakan dimulai dengan menuliskan hal-hal yang diketahui sebelum dioperasikan. Kemudian membuat permisalan mulai dari banyaknya penguin pada tahun pertama dengan P_1 , banyaknya penguin pada tahun kedua dengan P_2 dan banyaknya penguin pada tahun ketujuh dengan P_7 . Sehingga subjek S1 mampu merumuskan bentuk matematika dari informasi yang diperoleh. Untuk mendukung jawaban subjek S1, maka dilakukan wawancara berikut:

P : Informasi apa yang kamu peroleh dari soal ini?

S1 : Dari soal ini saya memperoleh informasi bahwa pada awal tahun bisa dikatakan tahun pertama terdapat satu koloni penguin terdiri dari 10.000 dengan 5.000 pasang. Dan setiap musimnya sepasang penguin menghasilkan 1 anak pada musim panas. Dan soal tersebut menanyakan bagaimana rumus setelah 7 tahun.

P : Bagaimana cara kamu menyelesaikan soal ini?

S1 : saya membuat permisalan seperti itu (*menunjuk pada hasil pengerjaannya*) kemudian saya olah untuk membuat rumus.

P : Apakah ada acara lain untuk menjawab soal tersebut?

S1 : kemungkinan ada kak, karena sepertinya ini bentuk soal terbuka.

P : Apakah kamu yakin dengan jawabanmu?

S1 : yakin kak

Berdasarkan hasil tes dan wawancara yang dilakukan pada subjek S1, subjek mampu merumuskan banyaknya penguin setelah 7 tahun dengan tepat dari penalaran yang dilakukan. Dan subjek juga bisa mengatakan pendapatnya bahwa soal tersebut adalah soal terbuka. Dalam hal ini dapat dikatakan bahwa subjek memenuhi indikator penalaran.

Berdasarkan hasil analisis dari masalah 1 sampai masalah 4 subjek S1 mampu memenuhi indikator penalaran matematika yaitu dapat disajikan dalam tabel berikut:

Tabel 4.1 Pencapaian Kemampuan Penalaran S1

Langkah Polya	Indikator Kemampuan Penalaran	M1	M2	M3	M4	Kesimpulan
Memahami Masalah	Mengajukan Dugaan	Subjek mampu menyebutkan langkah penyelesaian masalah	Subjek mampu menyebutkan langkah penyelesaian masalah	Subjek mampu menyebutkan langkah penyelesaian masalah	Subjek mampu menyebutkan langkah penyelesaian masalah	Subjek mampu mengajukan dugaan dengan baik
		Subjek mampu	Subjek mampu	Subjek mampu	Subjek mampu	

Langkah Polya	Indikator Kemampuan Penalaran	M1	M2	M3	M4	Kesimpulan
		menyebutkan dan menjelaskan yang apa yang diketahui dan ditanyakan	menyebutkan dan menjelaskan yang apa yang diketahui dan ditanyakan	menyebutkan dan menjelaskan yang apa yang diketahui dan ditanyakan	menyebutkan dan menjelaskan yang apa yang diketahui dan ditanyakan	
		Subjek mampu membuat pemisalan	Subjek mampu membuat pemisalan	Subjek mampu membuat pemisalan	Subjek mampu membuat pemisalan	
Merencanakan Penyelesaian	Melakukan manipulasi matematika	Subjek mampu menyatakan masalah ke dalam model matematika	Subjek mampu menyatakan masalah ke dalam model matematika	Subjek mampu menyatakan masalah ke dalam model matematika	Subjek mampu menyatakan masalah ke dalam model matematika	Subjek mampu melakukan manipulasi matematika dengan baik
		Subjek mampu menentukan strategi pemecahan masalah	Subjek mampu menentukan strategi pemecahan masalah	Subjek mampu menentukan strategi pemecahan masalah	Subjek mampu menentukan strategi pemecahan masalah	
Melakukan Rencana Penyelesaian	Menarik kesimpulan, menyusun bukti, dan memberikan alasan	Subjek mampu menggunakan konsep matematika dalam pemecahan masalah	Subjek mampu menggunakan konsep matematika dalam pemecahan masalah	Subjek mampu menggunakan konsep matematika dalam pemecahan masalah	Subjek mampu menggunakan konsep matematika dalam pemecahan masalah	Subjek mampu menyusun bukti dan memberikan alasan atau bukti terhadap kebenaran solusi dengan baik
		Subjek mampu memberikan alasan terhadap proses mengerjakan	Subjek mampu memberikan alasan terhadap proses mengerjakan	Subjek mampu memberikan alasan terhadap proses mengerjakan	Subjek mampu memberikan alasan terhadap proses mengerjakan	
	Menarik Kesimpulan dari pernyataan	Subjek mampu menarik kesimpulan dengan benar	Subjek belum mampu menarik kesimpulan dengan benar	Subjek belum mampu menarik kesimpulan dengan benar	Subjek belum mampu menarik kesimpulan dengan benar	Subjek mampu menarik kesimpulan dari pernyataan dengan baik
Melihat Kembali Penyelesaian	Memeriksa kesahihan suatu argumen	Subjek mampu membuktikan hasil dari	Subjek mampu membuktikan hasil dari	Subjek mampu membuktikan hasil dari	Subjek mampu membuktikan hasil dari	Subjek mampu memeriksa kesahihan

Langkah Polya	Indikator Kemampuan Penalaran	M1	M2	M3	M4	Kesimpulan
		masalah yang diberikan sesuai dengan yang ditanyakan pada wawancara	masalah yang diberikan sesuai dengan yang ditanyakan pada wawancara	masalah yang diberikan sesuai dengan yang ditanyakan pada wawancara	masalah yang diberikan sesuai dengan yang ditanyakan pada wawancara	suara argumen dengan baik

2) Subjek 2 dengan kode S2

a) Masalah 1

Pabrik kue menyediakan dua jenis kue berbentuk cakram dengan ketebalan sama, tetapi ukuran berbeda. Permukaan kue yang kecil dan besar masing-masing berdiameter 10 cm dan 15 cm. Jika setiap kue yang kecil seharga Rp 10.000 dan kue besar seharga Rp 15.000, manakah yang lebih menguntungkan, membeli tiga kue yang kecil atau dua kue yang besar? Tuliskan alasan Anda!

Berikut jawaban dan analisis hasil tes tulis subjek S2 dalam menyelesaikan soal berstandar *PISA*.

Handwritten solution for the problem:

1.) Kue kecil : $d = 10 \text{ cm}$
 Harga : 10.000 / pty
 Beli : 3 pty
 Harga 1 cm kue :
 Harga Seluruh : Luas $\hat{=}$
 $(3) \times 10.000 = \pi r^2$
 $30.000 = 3,14 \times 5^2$
 Rp. 382.165

Kue Besar $d = 15 \text{ cm}$
 Hrg : 15.000 / pty
 Beli : 2 pty
 Harga Seluruh : Luas $\hat{=}$
 $(2) \times 15.000 = \pi r^2$
 $30.000 = 3,14 \times 7,5^2$
 $\Rightarrow \text{Rp. } 169.851$

Lebih menguntungkan membeli kue Besar. Karena harga per 1 cm nya lebih murah.

Gambar 4.5 Jawaban S2M1

Pada jawaban di atas, peneliti mengamati bahwa subjek S2 mampu menangkap maksud dari soal dengan tepat, yakni S2 mampu menuliskan informasi-informasi yang di dapat dan kemudian di buat ke bentuk matematika. Selanjutnya S2 mampu menyelesaikan soal sesuai dengan langkah-langkah penyelesaian. Untuk mendukung jawaban siswa, maka dilakukan wawancara berikut,

P : Informasi apa yang kamu peroleh dari soal ini?

S2: Dari soal ini dapat diketahui diameter kue kecil adalah 10 cm seharga Rp 10.000 perpotongnya dan diameter kue besar adalah 15 cm seharga Rp. 15.000 per potongnya. Dan soal ini menanyakan lebih menguntungkan membeli 3 kue kecil atau 2 kue besar.

P : Bagaimana cara kamu menyelesaikan soal ini?

S2: Saya mengumpulkan apa yang diketahui dari soal kemudian mengoperasikannya dengan membuat persamaan dari harga seluruh kue besar dan luas dari kue tersebut. Kemudian dapat diketahui dari hasil perhitungan kedua harga sama yaitu Rp 30.000 akan tetapi diameter dari kue besar lebih besar sehingga dapat diambil keputusan lebih menguntungkan membeli kue besar karena harga per 1 cm nya lebih murah.

P : Apakah kamu yakin dengan penyelesaian seperti itu?

S2: Saya yakin kak

P : Apakah ada cara lain untuk menyelesaikan soal tersebut?

S2: Ada kak

P : Bisa ditunjukkan dan dijelaskan cara lain tersebut?

S2: Dengan membagi harga tiap pembelian kue dengan luas kue

P : Apakah kamu yakin dengan penyelesaian seperti yang kamu lakukan ?

S2: Saya yakin kak karena meski banyak cara pasti mempunyai satu jawaban benar.

P : Apa kesimpulan yang kamu dapat dengan mengerjakan soal tersebut?

S2: Kesimpulannya adalah lebih menguntungkan membeli kue besar.

Berdasarkan hasil tes tulis dan wawancara yang telah dilakukan, dapat ditunjukkan bahwa subjek S2 mampu menyelesaikan soal dengan lancar dan tetap. Pada masalah 2 ini subjek dapat mengambil keputusan dengan benar.

b) Masalah 2

Pada masalah 2 disediakan 3 tower yang memiliki tinggi berbeda dan tersusun dari dua bentuk yaitu bentuk segi enam dan persegi panjang. Manakah pernyataan dibawah ini yang benar?

Berikut jawaban dan analisis hasil tes tulis subjek S2 dalam menyelesaikan soal berstandar *PISA* masalah 2.

2)

Tower 1: 21 cm
 Tower 2: 19 cm
 Tower 3: ?

Tower 1 = $3x + 3y = 21$
 Tower 2 = $3x + 2y = 19$
 Tower 3 = ?

$$\begin{array}{r} 3x + 3y = 21 \\ 3x + 2y = 19 \\ \hline y = 2 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 3x + 3(2) = 21 \\ 3x + 6 = 21 \\ 3x = 15 \\ x = 5 \end{array}$$

- Tower 3 tinggi 9 cm (Benar) ✓
 $2y + x = 2(2) + 5 = 9$
- Balok 2 cm (Benar) ✓
- Segi enam 5 cm (Benar) ✓

Gambar 4.6 Jawaban S2M2

Pada jawaban di atas, peneliti mengamati bahwa subjek S2 dapat menyelesaikan sesuai dengan langkah-langkah penyelesaian dengan runtut dan tepat. S2 dapat menuliskan dan menggambarkan informasi yang didapat kemudian melakukan perhitungan. Sehingga dapat menjawab pernyataan-pernyataan yang ada. Untuk mendukung jawaban siswa, maka dilakukan wawancara berikut.

P : Informasi apa yang kamu peroleh dari soal ini?

S2: Pada soal nomer 2 ini, dapat diketahui terdapat 3 buah tower dengan tinggi berbeda mulai dengan tower pertama 21 meter, tower kedua 19 meter, dan tower ketiga dicari. Selain mencari tinggi tower ketiga, disuruh untuk membuktikan pernyataan yang ada.

P : Bagaimana cara kamu menyelesaikan soal ini?

S2: Sesuai dengan yang pernah saya lakukan pada soal-soal yang saya jumpai. Pertama saya lakukan adalah membuat permisalan banyak bentuk bangun segi-6 dengan x dan balok dengan permisalan y , setelah membuat permisalan saya mebuat persamaan dan mengoperasikannya dengan cara eliminasi sehingga ketemu nilai y adalah 2 cm dan nilai x adalah 5 cm. dan tower 3 itu ada 2 balok dan satu segi-6 sehingga persamaanya $x + 2y$ dan hasilnya tinggi tower 3 adalah 9 cm sehingga pernyataan pertama bernilai benar. Dan pernyataan mengenai balok dan segi enam juga benar.

P : Apakah kamu yakin denga jawaban yang kamu berikan?

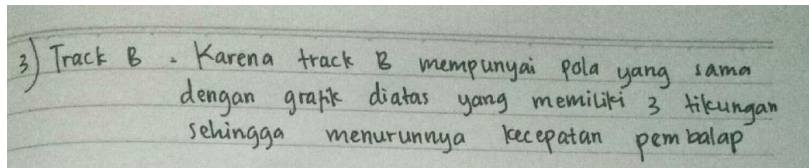
S2: Saya yakin kak.

Berdasarkan hasil tes dan wawancara yang telah dilakukan, subjek S2 mampu menjawab pernyataan dengan tepat tanpa adanya kendala.

c) Masalah 3

Pada masalah 3 dipaparkan grafik yang menunjukkan kecepatan seorang mentor dalam mengendarai sebuah mobil balap untuk mencoba *track*/lintasan sepanjang 3 km selama putaran kedua. Dan disediakan 5 macam *track*/lintasan. Kemudian subjek disurug menentukan *Track* manakah dari mobil balap yang dikendarai dengan kecepatan yang terekam pada grafik di atas serta menjelaskannya.

Berikut jawaban dan analisis hasil tes tulis subjek S2 dalam menyelesaikan soal berstandar *PISA* pada masalah 3.



Gambar 4.7 Jawaban S2M3

Pada jawaban di atas, peneliti mengamati bahwa subjek S2 mampu menangkap maksud dari masalah yang disediakan dengan tepat dan lancar. Subjek dapat menganalisa dan menjawab bentuk *track*/lintasan sesuai dengan nilai yang ada pada grafik. Sehingga subjek S2 dapat mengambil keputusan dengan memilih *track B*. Untuk mendukung jawaban subjek S2, maka dilakukan wawancara sebagai berikut:

P : Informasi apa yang kamu peroleh dari soal ini?

S2: pada soal ini ada sebuah grafik yang menunjukkan 3 kali penurunan kecepatan dan disuruh untuk menentukan *track*/lintasan yang sesuai dengan grafik.

P : Bagaimana cara kamu menyelesaikan soal ini?

S2: Dengan melihat grafik, dari grafik tersebut terdapat 3 kali penurunan kecepatan yang mana suatu kendaraan mengurangi kecepatannya bila akan berbelok sehingga dapat disimpulkan terdapat 3 kali belokan.

P : apakah kamu yakin dengan jawaban yang kamu berikan?

S2: Saya yakin

Bedasarkan hasil tes dan wawancara yang dilakukan pada subjek S2, dapat ditunjukkan bahwa S2 mampu menjawab masalah 3 dengan tepat dan mampu menjelaskan alasannya. Subjek S2 mampu menerima informasi yang didapat kemudian menganalogikan dan mengambil keputusan.

d) Masalah 4

B Pada masalah 4 ini terdapat fotografer binatang Jean Bhaptis melakukan ekspedisi tahun lalu dan ia mengambil beberapa foto penguin dan anak-anaknya. Jean penasaran bagaimanakah mengetahui jumlah satu koloni penguin untuk tahun-tahun berikutnya. Sehingga untuk menentukan jumlah penguin tersebut, ia membuat asumsi sebagai berikut:

- Pada awal tahun, satu koloni terdiri dari 10.000 penguin (5.000 pasang).
- Setiap tahunnya sepasang penguin menghasilkan 1 anak pada musim panas.
- Pada akhir tahun 20% dari seluruh penguin (dewasa atau anak-anak) akan mati.
- Anak yang lahir pada musim panas awal tahun, akan tumbuh dewasa dan menghasilkan anak pada musim panas tahun berikutnya.

Berdasarkan asumsi diatas, subjek diminta untuk membuat rumus yang menyatakan banyaknya penguin (P) setelah 7 tahun.

Berikut jawaban dan analisis hasil tes tulis subjek S2 dalam menyelesaikan soal berstandar *PISA* pada masalah 4.

$$\begin{aligned}
 P_0 &= (10.000 + 5000) - (10.000 + 5.000) \times 20\% \\
 &= 15.000 - 15.000 \times 20\% \\
 &= 15.000 - (1 \times 0,8) \\
 &= 10.000 \times 1,5 \times 0,8 \\
 P_1 &= \left((10.000 \times 1,5 \times 0,8) + \frac{1}{2} (10.000 \times 1,5 \times 0,8) \right) - \\
 &\quad \left((10.000 \times 1,5 \times 0,8) + \frac{1}{2} (10.000 \times 1,5 \times 0,8) \right) \times 20\% \\
 &= 10.000 \times 1,5 \times 0,8^2 \\
 \text{Berdasarkan ilustrasi diatas dapat disimpulkan bahwa:} \\
 P_7 &= 10.000 \times 1,5^7 \times 0,8^7
 \end{aligned}$$

Gambar 4.8 Jawaban S2M4

Pada jawaban di atas, peneliti mengamati bahwa subjek S2 mampu menyelesaikan dengan runtut dan benar. Pada saat pengerjaan S2 tidaklah menuliskan hal-hal diinformasikan akan tetapi langsung pada proses operasi mencari jawaban yang ditanyakan, meski tidak menuliskan apa yang diketahui sunjek S2 mampu mengoperasikan dan menyelesaikan sesuai dengan langkah-langkah penyelesaian. Untuk mengetahui proses pengerjaan S2 lebih mendetail, maka dilakukan wawancara berikut:

P : Informasi apa yang kamu peroleh dari soal ini?

S2: Diketahui pada awal tahun ada koloni penguin sebanyak 10.000 dengan 5.000 pasang penguin. Disetiap musimnya, sepasang penguin mampu menghasilkan 1 anak pada musim panas. Dan di soal tersebut disuruh untuk merumuskan banyak penguin setelah 7 tahun.

P : Bagaimana cara kamu menyelesaikan soal ini?

S2: Saya menuliskan ini dari pernyataan-pernyataan yang diketahui di soal kemudian mengilustrasikan P_1 dan P_2 .

Kemudian dari hasil ilustrasi saya menemukan rumusnya.

P : Apakah kamu yakin dengan jawabannyamu ?

S2: Yakin kak

P : Apakah ad cara lain untuk membuat rumus tersebut?

S2 : Bisa kak tetapi saya tidak tahu.

Berdasarkan hasil tes dan wawancara yang telah dilakukan, subjek S2 mampu merumuskan banyak penguin setelah 7 tahun sesuai dengan langkah-langkah penyelesaian dan dengan penalaran matematika yang ia miliki. Akan tetapi sedikit kurang dalam hal menjelaskan hasil pengerjaannya.

Berdasarkan hasil analisis dari masalah 1 sampai masalah 4 subjek S2 mampu memenuhi indikator penalaran maematika yaitu dapat disajikan dalam **Tabel 4.2** sebagai berikut:

Tabel 4.2 Pencapaian Kemampuan Penalaran S2

Langkah Polya	Indikator Kemampuan Penalaran	M1	M2	M3	M4	Kesimpulan
Memahami Masalah	Mengajukan Dugaan	Subjek mampu menyebutkan langkah penyelesaian masalah	Subjek mampu menyebutkan langkah penyelesaian masalah	Subjek mampu menyebutkan langkah penyelesaian masalah	Subjek mampu menyebutkan langkah penyelesaian masalah	Subjek mampu mengajukan dugaan dengan baik
		Subjek mampu menyebutkan dan menjelaskan yang apa yang diketahui dan ditanyakan	Subjek mampu menyebutkan dan menjelaskan yang apa yang diketahui dan ditanyakan	Subjek mampu menyebutkan dan menjelaskan yang apa yang diketahui dan ditanyakan	Subjek mampu menyebutkan dan menjelaskan yang apa yang diketahui dan ditanyakan	
		Subjek mampu	Subjek mampu	Subjek mampu	Subjek mampu	

Langkah Polya	Indikator Kemampuan Penalaran	M1	M2	M3	M4	Kesimpulan
		membuat pemisalan	membuat pemisalan	membuat pemisalan	membuat pemisalan	
Merencanakan Penyelesaian	Melakukan manipulasi matematika	Subjek mampu menyatakan masalah ke dalam model matematika	Subjek mampu menyatakan masalah ke dalam model matematika	Subjek mampu menyatakan masalah ke dalam model matematika	Subjek mampu menyatakan masalah ke dalam model matematika	Subjek mampu melakukan manipulasi matematika dengan baik
		Subjek mampu menentukan strategi pemecahan masalah	Subjek mampu menentukan strategi pemecahan masalah	Subjek mampu menentukan strategi pemecahan masalah	Subjek mampu menentukan strategi pemecahan masalah	
Melakukan Rencana Penyelesaian	Menarik kesimpulan, menyusun bukti, dan memberikan alasan	Subjek mampu menggunakan konsep matematika dalam pemecahan masalah	Subjek mampu menggunakan konsep matematika dalam pemecahan masalah	Subjek mampu menggunakan konsep matematika dalam pemecahan masalah	Subjek mampu menggunakan konsep matematika dalam pemecahan masalah	Subjek mampu menyusun bukti dan memberikan alasan atau bukti terhadap kebenaran solusi dengan baik
		Subjek mampu memberikan alasan terhadap proses mengerjakan	Subjek mampu memberikan alasan terhadap proses mengerjakan	Subjek mampu memberikan alasan terhadap proses mengerjakan	Subjek mampu memberikan alasan terhadap proses mengerjakan	
	Menarik Kesimpulan dari pernyataan	Subjek mampu menarik kesimpulan dengan benar	Subjek belum mampu menarik kesimpulan dengan benar	Subjek belum mampu menarik kesimpulan dengan benar	Subjek belum mampu menarik kesimpulan dengan benar	Subjek mampu menarik kesimpulan dari pernyataan dengan baik
Melihat Kembali Penyelesaian	Memeriksa kesahihan suatu argumen	Subjek mampu membuktikan hasil dari masalah yang diberikan sesuai dengan yang ditanyakan pada wawancara	Subjek mampu membuktikan hasil dari masalah yang diberikan sesuai dengan yang ditanyakan pada wawancara	Subjek mampu membuktikan hasil dari masalah yang diberikan sesuai dengan yang ditanyakan pada wawancara	Subjek kurang mampu membuktikan hasil dari masalah yang diberikan sesuai dengan yang ditanyakan pada wawancara	Subjek mampu memeriksa kesahihan suatu argumen dengan baik

- b. Analisis data subjek dari kategori penalaran matematika sedang
- 1) Subjek 3 dengan kode S3
- a) Masalah 1

Masalah pertama diketahui pabrik kue menyediakan dua jenis kue berbentuk cakram dengan ketebalan sama, tetapi ukuran berbeda. Permukaan kue yang kecil dan besar masing-masing berdiameter 10 cm dan 15 cm. Jika setiap kue yang kecil seharga Rp 10.000 dan kue besar seharga Rp 15.000, manakah yang lebih menguntungkan, membeli tiga kue yang kecil atau dua kue yang besar kemudian menuuliskan alasannya.

Berikut jawaban dan analisis hasil tes tulis subjek S3 dalam menyelesaikan soal berstandar *PISA*

1) Diketahui :

kue kecil	kue besar
d = 10 cm	d = 15 cm
r = 5 cm	r = 7,5 cm
harga Rp 10.000, beli 3	harga Rp 15.000, beli 2

$$= \frac{\text{harga kue kecil}}{3 \pi r^2} \quad : \quad \frac{\text{harga kue besar}}{2 \pi r^2}$$

$$= \frac{10.000}{3 \cdot \pi \cdot 5^2} \quad : \quad \frac{15.000}{2 \cdot \pi \cdot (7,5)^2}$$

$$= \frac{100}{3 \pi} \quad : \quad \frac{100}{3 \pi}$$

keuntungan dari kedua kue sama karena akumulasi data menunjukkan bahwa pendapatan dari tiap satuan kue sama besar.

Gambar 4.9 Jawab S3M1

Pada jawaban di atas, peneliti mengamati subjek S3 mampu menjawab masalah sesuai dengan langkah-langkah penyelesaian. S3 mampu menuliskan informasi yang di dapat

sebelum lanjut pada pengoperasiannya. Akan tetapi kurang tepat dalam perhitungannya sehingga belum bisa memberikan kesimpulan dengan benar. Untuk memperjelas hasil pengerjaan S3 pada masalah 1, maka dilakukan wawancara berikut:

P : Informasi apa yang kamu peroleh dari soal ini?

S3: Di soal terdapat kue besar dan kue kecil, dimana kue kecil seharga Rp 10.000 mempunyai diameter 10 cm dan kue besar berdiameter 15 cm seharga Rp 15.000. Dan di soal ditanyakan lebih menguntungkan membeli kue besar ataukah kue kecil.

P : Bagaimana cara kamu menyelesaikan soal ini?

S3: Sesuai dengan soal lingkaran yang pernah saya kerjakan, pertama saya menuliskan apa-apa yang diketahui agar lebih mudah dalam pengerjaannya. Setelah menuliskan itu, saya menggunakan rumus dari luas lingkaran kemudian memodifikasi dengan soal seperti ini, dimana harga dari kue dibagi dengan jumlah kue kali luas lingkaran.

P : Apakah kamu yakin dengan penyelesaian yang kamu lakukan?

S3: Yakinlah kak

P : Apakah ad acara lain untuk menyelesaikan soal tersebut?

S3: Mungkin ada kak

P : Bisa dijelaskan cara lain yang seperti apa?

S3: Memodifikasi rumus-rumus aljabar dan lingkaran

Berdasarkan hasil tes tulis dan wawancara yang telah dilakukan, dapat ditunjukkan subjek S3 mampu menyelesaikan masalah 1 sesuai dengan langkah-langkah penyelesaian, akan tetapi sedikit kurang tepat pada perhitungannya sehingga menyebabkan kurang tepat pada pengambilan keputusan.

b) Masalah 2

Pada masalah 2 disediakan 3 tower yang memiliki tinggi berbeda dan tersusun dari dua bentuk yaitu bentuk segi enam dan persegi panjang. Manakah pernyataan dibawah ini yang benar?

Berikut jawaban dan analisis hasil tes tulis subjek S3 dalam menyelesaikan soal berstandar *PISA* masalah 2.

2)

Diagram 1: Tower with total height 21 m, composed of a hexagon (height x) and a rectangle (height y).

Diagram 2: Tower with total height 19 m, composed of a hexagon (height x) and a rectangle (height y).

Diagram 3: Tower with total height 9 m, composed of a hexagon (height x) and a rectangle (height y).

Persamaan :

$$\begin{aligned} 3x + 3y &= 21 \\ 3x + 2y &= 19 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} y &= 2 \\ x &= 5 \end{aligned}$$

$x + 2y = 9$
 $5 + 2(2) = 9$

i. Tinggi tower ketiga adalah 9 meter (Benar)

ii. Tinggi bagian tower yang berbentuk balok adalah 2 meter (Benar)

iii. Tinggi bagian tower yang berbentuk segi enam beraturan adalah 5 meter (Benar)

Gambar 4.10 Jawaban S3M2

Pada jawaban di atas, peneliti mengamati bahwa subjek S3 mampu menyelesaikan dengan tepat sesuai dengan langkah-langkah penyelesaian. S3 mampu menuliskan

informasi yang didapat dari soal serta dapat memahami dengan baik. S3 mampu membentuk pernyataan yang ada ke dalam model matematika untuk bisa dioperasikan untuk membuktikan pernyataan yang ada. Untuk mendukung jawaban siswa, maka dilakukan wawancara berikut:

P : Informasi apa yang kamu peroleh dari soal ini?

S3: Terdapat beberapa tower diantaranya tower pertama mempunyai tinggi 21 m, tower ke duan mempunyai tinggi 19 m dan tinggi tower ketiga sudah diketahui tetapi harus dibuktikan kebenarannya, selain itu ada juga harus membuktikan tinggi bagian tower berbentuk balok dan segi enam.

P : Bagaiman cara kamu menyelesaikan soal ini?

S3: Saya membuat permisalan dengan memisalkan segi enam dengan x dan balok dengan y . Selanjutnya aya membuat persamaan. Dari persamaan tersebut yang bisa disebut dengan SPLDV, saya eliminasi dan menemukan nilai dari masing-masih x dan y . Setelah ketemu nilai nya saya langsung substitusikan dengan persamaan tower ketiga. Selanjutnya saya bisa membuktikan nilai kebenaran pernyataan-pernyataan yang ada di soal.

P : Apakah kamu yakin dengan jawaban yang kamu berikan?

S3: Saya yakin kak

P : Apakah ad acara lain untuk menyelesaikan soal ini?

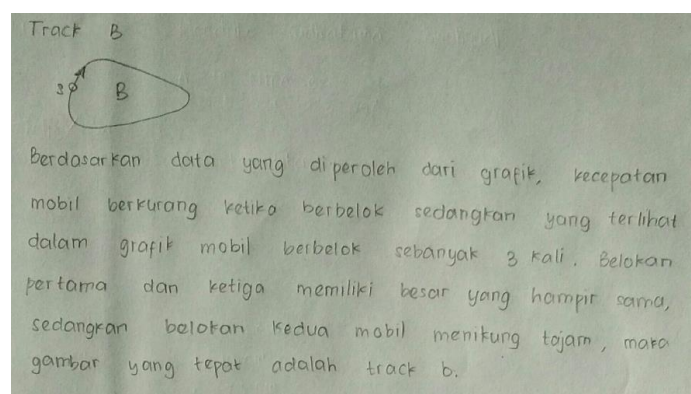
S3: Harusnya ada kak, tetapi saya tidak tahu makanya saya menjawab memakai cara ini.

Berdasarkan hasil tes tulis dan wawancara yang dilakukan pada subjek S3, dapat dinyatakan bahwa S3 mampu membuktikan pernyataan yang ada dengan tepat.

c) Masalah 3

Pada masalah 3 dipaparkan grafik yang menunjukkan kecepatan seorang mentor dalam mengendarai sebuah mobil balap untuk mencoba *track*/lintasan sepanjang 3 km selama putaran kedua. Dan disediakan 5 macam *track*/lintasan. Kemudian subjek disuruh menentukan *Track* manakah dari mobil balap yang dikendarai dengan kecepatan yang terekam pada grafik di atas serta menjelaskannya.

Berikut jawaban dan analisis hasil tes tulis subjek S3 dalam menyelesaikan soal berstandar *PISA* pada masalah 3.



Gambar 4.11 Jawaban S3M3

Pada jawaban di atas, peneliti mengamati bahwa subjek S3 mampu menguraikan dan menjelaskan dari permasalahan

yang disediakan dengan tepat sesuai dengan kemampuan penalaran yang dimiliki. Untuk mendukung jawaban subjek S3, maka dilakukannya wawancara berikut:

P : Informasi apa yang kamu peroleh dari soal ini?

S3: pada soal telah ada grafik yang memperlihatkan terjadinya penurunan kecepatan sampai 3 kali dan itu menunjukkan belokan karena seseorang yang mengendarai sepeda motor akan mengurangi kecepatannya ketika berbelok, sehingga dapat diambil kesimpulan *track*/lintasan yang cocok adalah *track B*.

P : Apakah kamu yakin dengan jawaban yang kamu berikan?

S3: Yakin benar kak

P : Apakah ada acara lain untuk menyelesaikan soal ini?

S3: Saya rasa tidak kak, karena dalam bentuk soal seperti ini bisa langsung dilihat dan bisa di nalar.

Berdasarkan hasil tes dan wawancara yang dilakukan, dapat disimpulkan S3 pada masalah 3 dapat menyelesaikan dan menjelaskan dengan tepat dengan menganalogikan pernyataan yang ada.

d) Masalah 4

Pada masalah 4 ini terdapat fotografer binatang Jean Bhattis melakukan ekspedisi tahun lalu dan ia mengambil beberapa foto penguin dan anak-anaknya. Jean penasaran bagaimanakah mengetahui jumlah satu koloni penguin untuk

tahun-tahun berikutnya. Sehingga untuk menentukan jumlah penguin tersebut, ia membuat asumsi sebagai berikut:

- Pada awal tahun, satu koloni terdiri dari 10.000 penguin (5.000 pasang).
- Setiap tahunnya sepasang penguin menghasilkan 1 anak pada musim panas.
- Pada akhir tahun 20% dari seluruh penguin (dewasa atau anak-anak) akan mati.
- Anak yang lahir pada musim panas awal tahun, akan tumbuh dewasa dan menghasilkan anak pada musim panas tahun berikutnya.

Berdasarkan asumsi diatas, subjek diminta untuk membuat rumus yang menyatakan banyaknya penguin (P) setelah 7 tahun.

Berikut jawaban dan analisis hasil tes tulis subjek S3 dalam menyelesaikan soal berstandar *PISA* pada masalah 4.

1. Diketahui :

1 koloni = 10.000 penguin (5.000 pasang)
 setiap tahun menghasilkan 5.000 anak
 setiap akhir tahun tersisa 80% dari seluruh jumlah penguin

$80\% \times 15.000 = 12.000$

diketahui rumus jumlah pada tahun pertama:

$$P = 10.000 \times \frac{15.000}{10.000} \times 80\%$$

$$P = 10.000 \times \frac{3}{2} \times 80\%$$

tahun ke dua :

$$(P \text{ tahun pertama}) \times \frac{3}{2} \times 80\%$$

$$10.000 \times \frac{3}{2} \times 80\% \times \frac{3}{2} \times 80\%$$

$$10.000 \times \left(\frac{3}{2}\right)^2 \times (80\%)^2$$

Jadi rumus untuk tahun ke 7 :

$$P = 10.000 \times \left(\frac{3}{2}\right)^7 \times (80\%)^7$$

Gambar 4.12 Jawaban S3M4

Pada jawaban di atas, peneliti mengamati bahwa subjek S3 mampu menyelesaikan M4 dengan tepat dan runtut. Pada saat awal proses pengerjaan S3 menuliskan hal-hal yang sudah

tertulis pada soal. Setelah selesai memahami permasalahan yang ada S3 menjawab sesuai dengan pengetahuan yang S3 miliki dengan mengeoperasikan sesuai dengan rumus matematika dengan teliti. Untuk mendukung jawaban subjek S3, maka dilakukan wawancara berikut:

P : Informasi apa yang kamu peroleh dari soal ini?

S3: Dari soal ini saya memahami bahwa terdapat 1 koloni penguin berjumlah 10.000 penguin dengan 5.000 pasang. Pada setiap tahunnya penguin tersebut menghasilkan 5.000 anak dan setiap akhir tahunnya tersisa 80% penguin dari seluruh jumlahnya. Pada soal tersebut saya disuruh untuk membuat rumus jumlah penguin setelah 7 tahun.

P : Bagaimana cara kamu menyelesaikan soal ini?

S3: Pertama saya menuliskan hal-hal yang diketahui agar mudah untuk dianalisa. Selanjutnya saya mengamtai rumus jumlah penguin pada tahun pertama dan tahun kedua setelah itu saya dapat membuat rumus untuk tahun ke-7.

P : Apakah ada cara lain untuk menjawab soal tersebut?

S3: Harusnya ada kak, karena matematika tidak hanya mempunyai satu cara.

P : Apakah kamu yakin dengan jawabanmu?

S3: Saya yakin kak

Berdasarkan hasil tes tulis dan wawancara yang dilakukan pada S3, subjek mampu membuat rumus jumlah penguin setelah 7 tahun dengan tepat sesuai dengan penalaran yang dia miliki.

Berdasarkan hasil analisis dari masalah 1 sampai masalah 4 subjek S3 mampu memenuhi indikator penalaran matematika akan tetapi kurang maksimal, untuk selebihnya disajikan dalam **Tabel 4.3** berikut:

Tabel 4.3 Pencapaian Kemampuan Penalaran S3

Langkah Polya	Indikator Kemampuan Penalaran	M1	M2	M3	M4	Kesimpulan
Memahami Masalah	Mengajukan Dugaan	Subjek mampu menyebutkan langkah penyelesaian masalah	Subjek mampu menyebutkan langkah penyelesaian masalah	Subjek mampu menyebutkan langkah penyelesaian masalah	Subjek mampu menyebutkan langkah penyelesaian masalah	Subjek mampu mengajukan dugaan dengan baik
		Subjek mampu menyebutkan dan menjelaskan yang apa yang diketahui dan ditanyakan	Subjek mampu menyebutkan dan menjelaskan yang apa yang diketahui dan ditanyakan	Subjek mampu menyebutkan dan menjelaskan yang apa yang diketahui dan ditanyakan	Subjek mampu menyebutkan dan menjelaskan yang apa yang diketahui dan ditanyakan	
		Subjek mampu membuat pemisalan	Subjek mampu membuat pemisalan	Subjek mampu membuat pemisalan	Subjek mampu membuat pemisalan	
Merencanakan Penyelesaian	Melakukan manipulasi matematika	Subjek mampu menyatakan masalah ke dalam model matematika	Subjek mampu menyatakan masalah ke dalam model matematika	Subjek mampu menyatakan masalah ke dalam model matematika	Subjek mampu menyatakan masalah ke dalam model matematika	Subjek mampu melakukan manipulasi matematika dengan baik
		Subjek mampu menentukan strategi	Subjek mampu menentukan strategi	Subjek mampu menentukan strategi	Subjek mampu menentukan strategi	

Langkah Polya	Indikator Kemampuan Penalaran	M1	M2	M3	M4	Kesimpulan
		pemecahan masalah.	pemecahan masalah	pemecahan masalah	pemecahan masalah	
Melakukan Rencana Penyelesaian	Menarik kesimpulan, menyusun bukti, dan memberikan alasan	Subjek mampu menggunakan konsep matematika dalam pemecahan masalah	Subjek mampu menggunakan konsep matematika dalam pemecahan masalah	Subjek mampu menggunakan konsep matematika dalam pemecahan masalah	Subjek mampu menggunakan konsep matematika dalam pemecahan masalah	Subjek mampu menyusun bukti dan memberikan alasan atau bukti terhadap kebenaran solusi dengan baik
		Subjek mampu memberikan alasan terhadap proses mengerjakan	Subjek mampu memberikan alasan terhadap proses mengerjakan	Subjek mampu memberikan alasan terhadap proses mengerjakan	Subjek mampu memberikan alasan terhadap proses mengerjakan	
	Menarik Kesimpulan dari pernyataan	Subjek kurang mampu menarik kesimpulan dengan benar	Subjek belum mampu menarik kesimpulan dengan benar	Subjek belum mampu menarik kesimpulan dengan benar	Subjek belum mampu menarik kesimpulan dengan benar	Subjek kurang mampu menarik kesimpulan dari pernyataan dengan baik
Melihat Kembali Penyelesaian	Memeriksa kesahihan suatu argumen	Subjek kurang mampu membuktikan hasil dari masalah yang diberikan sesuai dengan yang ditanyakan pada wawancara	Subjek mampu membuktikan hasil dari masalah yang diberikan sesuai dengan yang ditanyakan pada wawancara	Subjek mampu membuktikan hasil dari masalah yang diberikan sesuai dengan yang ditanyakan pada wawancara	Subjek kurang mampu membuktikan hasil dari masalah yang diberikan sesuai dengan yang ditanyakan pada wawancara	Subjek kurang mampu memeriksa kesahihan suatu argumen dengan baik

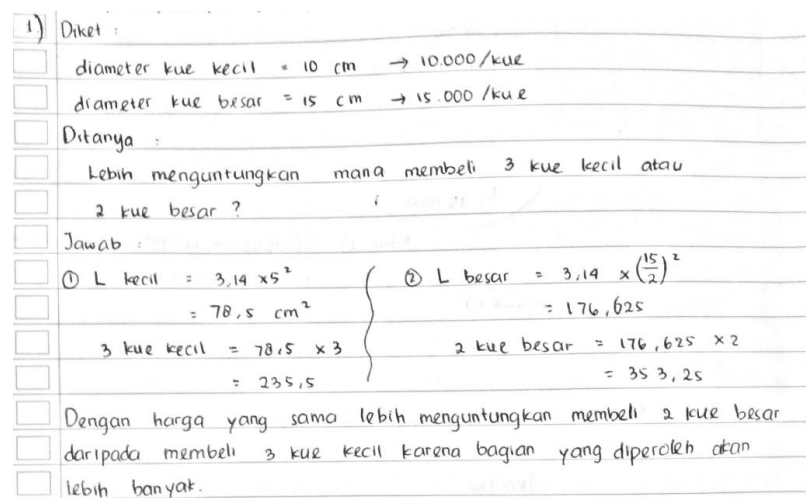
2) Subjek 4 dengan kode S4

a) Masalah 1

Masalah pertama diketahui pabrik kue menyediakan dua jenis kue berbentuk cakram dengan ketebalan sama, tetapi ukuran berbeda. Permukaan kue yang kecil dan besar masing-

masing berdiameter 10 cm dan 15 cm. Jika setiap kue yang kecil seharga Rp 10.000 dan kue besar seharga Rp 15.000, manakah yang lebih menguntungkan, membeli tiga kue yang kecil atau dua kue yang besar kemudian menuuliskan alasannya.

Berikut jawaban dan analisis hasil tes tulis subjek S4 dalam menyelesaikan soal berstandar PISA.



1) Diket :

□ diameter kue kecil = 10 cm → 10.000 /kue

□ diameter kue besar = 15 cm → 15.000 /kue

□ Ditanya :

□ Lebih menguntungkan mana membeli 3 kue kecil atau

□ 2 kue besar ?

□ Jawab :

□ ① L kecil = $3,14 \times 5^2$ ② L besar = $3,14 \times \left(\frac{15}{2}\right)^2$

□ = $78,5 \text{ cm}^2$ = $176,625$

□ 3 kue kecil = $78,5 \times 3$ 2 kue besar = $176,625 \times 2$

□ = $235,5$ = $353,25$

□ Dengan harga yang sama lebih menguntungkan membeli 2 kue besar

□ daripada membeli 3 kue kecil karena bagian yang diperoleh akan

□ lebih banyak.

Gambar 4.13 Jawaban S4M1

Pada jawaban di atas, peneliti mengamati bahwa subjek S4 dapat menghitung dengan tepat sesuai langkah-langkah penyelesaian. S4 mampu mengubah kalimat yang ada pada soal ke model matematika dan mampu memahami soal dengan baik sehingga dapat menarik kesimpulan dengan tepat. Untuk mendukung jawaban S4, maka dilakukan wawancara berikut:

P : Informasi apa yang kamu peroleh dari soal ini?

S4: Saya menemukan beberapa kata kunci pada permasalahan ini untuk menjawab. Pertama yaitu 10 cm diameter kue kecil seharga Rp. 10.000 per kue, kedua yaitu 15 cm diameter kue besar seharga Rp. 15.000 per kue. Kemudian yang ditanyakan adalah lebih menguntungkan membeli 3 kue kecil atukah 2 kue besar.

P : Bagaimana cara kamu menyelesaikan soal ini?

S4: Dengan membuat ke model matematika dari beberapa yang diketahui di soal kemudian saya menggunakan rumus lingkaran dalam pengoperasiannya. Setelah ketemu luasnya, saya mengalikan dengan jumlah kue yang ingin dibeli kemudian terlihat hasilnya. Selanjutnya saya menyimpulkan bahwa dengan harga sama lebih menguntungkan membeli 2 kue besar daripada membeli 3 kue kecil karena bagian yang diperoleh akan lebih banyak.

P : Apakah kamu yakin dengan penyelesaian yang telah kamu lakukan?

S4: Saya yakin kak

P : Apakah ada cara lain untuk menyelesaikan soal tersebut?

S4: Pastinya ada kak, tapi saya kurang tau.

Berdasarkan hasil tes dan wawancara yang dilakukan pada S4, dapat ditunjukkan bahwa S4 mampu menyelesaikan dan menjelaskan hasil pengerjaannya dengan jelas dan tepat.

b) Masalah 2

Pada masalah 2 disediakan 3 tower yang memiliki tinggi berbeda dan tersusun dari dua bentuk yaitu bentuk segi enam dan persegi panjang. Manakah pernyataan dibawah ini yang benar?

Berikut jawaban dan analisis hasil tes tulis subjek S4 dalam menyelesaikan soal berstandar *PISA* masalah 2.

2) Diketahui :

melalui gambar dapat diketahui bahwa :

$$\begin{aligned} (3.a) + (3.b) &= 21 & * a &= \text{segi enam} \\ (3.a) + (2.b) &= 19 & b &= \text{persegi panjang} \end{aligned}$$

Ditanya : $a + (2.b) = ?$

Jawab :

$$\begin{aligned} (1) \quad (3.a) + (3.b) &= 21 & (2) \quad 3a + 3.2 &= 21 \\ (3.a) + (2.b) &= 19 & 3a &= 15 \\ \hline & & \boxed{a} &= \boxed{5} \end{aligned}$$

Pernyataan :

(i) $a + 2b = 5 + 2.2 = 9$ (benar, tinggi tower 3 9 m)

(ii) $b = 2$ (benar, bagian balok setinggi 2 m)

(iii) $a = 5$ (benar, bagian segi enam setinggi 5 m)

* Semua Pernyataan benar

Gambar 4.14 Jawaban S4M2

Pada jawaban di atas, peneliti mengamati bahwa subjek S4 dapat menjawab kebenaran dari permasalahan yang ada sesuai dengan langkah-langkah penyelesaian dengan tepat. S4 mampu memahami maksud dari pernyataan yang ada dan merubah ke model matematika untuk diambil kesimpulan atas hasil penyerjaannya. Untuk mendukung jawaban S4, maka dilakukan wawancara berikut:

P : Informasi apa yang kamu peroleh dari soal ini?

S4: Dari soal ini saya dapat mengetahui beberapa hal kak. Terdapat 3 buah tower yang mempunyai tinggi masing masing 21 meter, 19 meter dan tinggi tower ke tiga yang ditanyakan. Selain menanyakan tinggi tower ke tiga pada soal ini saya disuruh membuktikan pernyataan-pernyataan yang telah disediakan.

P : Bagaimana cara kamu menyelesaikan soal ini?

S4: Melihat dari gambar dapat diketahui bahwa $3a + 3b = 21$
 $3a + 2b = 19$ dan $a + 2b = ?$ Dengan a adalah permisalan dari segi enam dan b adalah permisalan dari persegi panjang. Selanjutnya saya operasikan dengan memakai cara eliminasi SPLDV dan ketemu $a = 5$ dan $b = 2$ selanjutnya saya bisa menjawab kebenaran pernyataan-pernyataan yang disediakan.

P : Apakah kamu yakin dengan jawaban yang kamu berikan?

S4: Yakinlah kak

P : Apakah ad acara lain untuk menjawab masalah ini?

S4: Tidak kak karena bentuk soal seperti ini hanya bisa diselesaikan dengan SPLDV

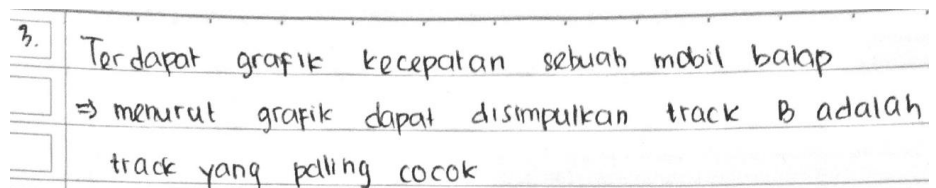
Berdasarkan hasil tes dan wawancara yang dilakukan pada S4, S4 mampu menjawab persoalan dengan mudah dan simple tidak melupakan dasar-dasar materinya. Langkah-langkah penyelesaian meski tidak terlalu diperinci secara

mendetail S4 mampu menyelesaikannya dengan tepat dan mampu menjelaskan dengan baik.

c) Masalah 3

Pada masalah 3 dipaparkan grafik yang menunjukkan kecepatan seorang mentor dalam mengendarai sebuah mobil balap untuk mencoba *track*/lintasan sepanjang 3 km selama putaran kedua. Dan disediakan 5 macam *track*/lintasan. Kemudian subjek disuruh menentukan *Track* manakah dari mobil balap yang dikendarai dengan kecepatan yang terekam pada grafik di atas serta menjelaskannya.

Berikut jawaban dan analisis hasil tes tulis subjek S4 dalam menyelesaikan soal berstandar *PISA* pada masalah 3.



Gambar 4.15 Jawaban S4M3

Pada jawab di atas, peneliti mengamati bahwa subjek S4 mampu menjawab dengan tepat langsung mengenalisa dari grafik yang telah disajikan pada soal. Sehingga S4 mampu menjawab dan menjelaskan dengan cepat dan tepat. Untuk mendukung jawaban S4, maka dilakukan wawancara berikut:

P : Informasi apa yang kamu peroleh dari soal ini?

S4: Dari soal ini saya melihat ada grafik data kecepatan montor balap kak. Pada grafik tersebut terdapat 3 kali

penurunan kecepatan yang bisa dikatakan menggambarkan adanya 3 tikungan muali dari tingkungan sedang, tajam dan yang terakhir juga tajam karena sangat mengurangi kecepatannya.

P : Bagaimana cara kamu menyelesaikan soal ini?

S4: Dari hasil analisa saya kak karena dari grafik bisa langsung dilihat.

P : Apakah kamu yakin dengan jawaban yang kamu berikan?

S4: Saya yakin kak

P : Selain dari cara kamu, apakah ad acara lain untuk menjawab soal ini?

S4: Tidak ada kak karena dari grafik bisa langsung dilihat dan dinalar.

Berdasarkan hasil tes dan wawancara yang telah dilakukan pada S4, dapat dinyatakan bahwa S4 mampu menjawab masalah 3 dengan cepat dan tepat dari hasil analisisnya dan penalaranya meski kurang menjelaskan dengan terperinci.

d) Masalah 4

Pada masalah 4 ini terdapat fotografer binatang Jean Bhaptis melakukan ekspedisi tahun lalu dan ia mengambil beberapa foto penguin dan anak-anaknya. Jean penasaran bagaimanakah mengetahui jumlah satu koloni penguin untuk

tahun-tahun berikutnya. Sehingga untuk menentukan jumlah penguin tersebut, ia membuat asumsi sebagai berikut:

- Pada awal tahun, satu koloni terdiri dari 10.000 penguin (5.000 pasang).
- Setiap tahunnya sepasang penguin menghasilkan 1 anak pada musim panas.
- Pada akhir tahun 20% dari seluruh penguin (dewasa atau anak-anak) akan mati.
- Anak yang lahir pada musim panas awal tahun, akan tumbuh dewasa dan menghasilkan anak pada musim panas tahun berikutnya.

Berdasarkan asumsi diatas, subjek diminta untuk membuat rumus yang menyatakan banyaknya penguin (P) setelah 7 tahun.

Berikut jawaban dan analisis hasil tes tulis subjek S4 dalam menyelesaikan soal berstandar *PISA* pada masalah 4.

Diketahui :

awal tahun = 10.000 penguin (5000 pasang)
 musim panas = 15.000 penguin
 akhir tahun = 20 % penguin mati
 anak yg lahir pd musim panas akan dewasa dan menghasilkan anak pd tahun berikutnya

Tanya : Rumus yang menyatakan penguin setelah 7 tahun

Jawab :

akhir tahun ① = $(10.000 + 5000) - (10.000 + 5000) \times 20\%$
 $= 15000 - 3000$
 $= 12.000$

akhir tahun ② = $(12000 + 6000) - (12000 + 6000) \times 20\%$
 $= 18000 - 3600$
 $= 14400$

12000, 14400, ... → menghasilkan barisan geometri
 dg $r = 1,2$

* $U_7 = ar^{n-1}$
 $= 12.000 \cdot (1,2)^6 = 35.831,8$

Gambar 4.16 Jawaban S4M4

Pada jawaban di atas, peneliti mengamati bahwa S4 kurang mampu menyelesaikan secara maksimal. Bagian awal S4 mampu mengidentifikasi pernyataan yang ada kemudian dimasukkan dalam model matematika yang telah di tentukan sendiri, kan tetapi pembuatan model matematika oleh S4 kurang begitu tepat sehingga mengakibatkan kurang tepatnya hasil akhir untuk menjawab permasalahan yang ditanyakan. Untuk mendukung jawaban S4, maka dilakukan wawancara berikut:

P : Informasi apa yang kamu peroleh dari soal ini?

S4: Ada 10.000 penguin dengan 5.000 pasangan. Di musim panas ada 15.000 penguin dan pada akhir tahun 20% penguin mati dan anak penguin yang terahir akan menjadi penguin dewasa pada tahun berikutnya. Dan soal itu menanyakan rumus untuk jumlah penguin setelah 7 tahun.

P : Bagaimana cara kamu penyelesaian soal ini?

S4: Pertama saya menuliskan hal-hal yang diketahui agar memydhakanku dalam proses selanjutnya kak. Setelah itu saya melakukan eksperimen dengan menambah dan mengurangi untuk mencari rumus untuk akhir tahun pertama dan kedua yaitu dipeoleh hasil 12.000 untuk akhir tahun pertama dan 14400 untuk akhir tahun kedua. Dari kedua hasil tersebut menghasilkan barisan geometri

dengan rasio 1,2 sehingga dapat disimpulkan rumus yang menyatakan jumlah penguin setelah 7 tahun adalah

$$U_7 = ar^{n-1}$$

P : Apakah kamu yakin dengan jawaban yang telah kamu berikan?

S4: Yakin kak

P : Apakah ada cara lain untuk menjawab soal ini?

S4 : Pastinya ada kak tapi saya kurang tau

Berdasarkan hasil tes dan wawancara yang dilakukan pada S4, S4 kurang begitu mampu merumuskan karena kurang begitu bisa menjelaskan hasil pengerjaannya dan rumus dasar yang digunakan kurang tepat.

Berdasarkan hasil analisis dari masalah 1 sampai masalah 4, S4 pada soal ke empat kurang mampu menjelaskan hasil pengerjaannya dan kurang tepat dalam penggunaan rumus dasar, hasil penalaran matematika pada S4 disajikan dalam **Tabel 4.4** berikut:

Tabel 4.4 Pencapaian Kemampuan Penalaran S4

Langkah Polya	Indikator Kemampuan Penalaran	M1	M2	M3	M4	Kesimpulan
Memahami Masalah	Mengajukan Dugaan	Subjek mampu menyebutkan langkah penyelesaian masalah	Subjek mampu menyebutkan langkah penyelesaian masalah	Subjek mampu menyebutkan langkah penyelesaian masalah	Subjek mampu menyebutkan langkah penyelesaian masalah	Subjek mampu mengajukan dugaan dengan baik
		Subjek mampu menyebutkan dan	Subjek mampu menyebutkan dan	Subjek mampu menyebutkan dan	Subjek mampu menyebutkan dan	

Langkah Polya	Indikator Kemampuan Penalaran	M1	M2	M3	M4	Kesimpulan
		menjelaskan yang apa yang diketahui dan ditanyakan	menjelaskan yang apa yang diketahui dan ditanyakan	menjelaskan yang apa yang diketahui dan ditanyakan	menjelaskan yang apa yang diketahui dan ditanyakan	
		Subjek mampu membuat pemisalan	Subjek mampu membuat pemisalan	Subjek mampu membuat pemisalan	Subjek mampu membuat pemisalan	
Merencanakan Penyelesaian	Melakukan manipulasi matematika	Subjek mampu menyatakan masalah ke dalam model matematika	Subjek mampu menyatakan masalah ke dalam model matematika	Subjek mampu menyatakan masalah ke dalam model matematika	Subjek mampu menyatakan masalah ke dalam model matematika	Subjek mampu melakukan manipulasi matematika dengan baik
		Subjek mampu menentukan strategi pemecahan masalah	Subjek mampu menentukan strategi pemecahan masalah	Subjek mampu menentukan strategi pemecahan masalah	Subjek mampu menentukan strategi pemecahan masalah	
Melakukan Rencana Penyelesaian	Menarik kesimpulan, menyusun bukti, dan memberikan alasan	Subjek mampu menggunakan konsep matematika dalam pemecahan masalah	Subjek mampu menggunakan konsep matematika dalam pemecahan masalah	Subjek mampu menggunakan konsep matematika dalam pemecahan masalah	Subjek mampu menggunakan konsep matematika dalam pemecahan masalah	Subjek mampu menyusun bukti dan memberikan alasan atau bukti terhadap kebenaran solusi dengan baik
		Subjek mampu memberikan alasan terhadap proses mengerjakan	Subjek mampu memberikan alasan terhadap proses mengerjakan	Subjek mampu memberikan alasan terhadap proses mengerjakan	Subjek mampu memberikan alasan terhadap proses mengerjakan	
	Menarik Kesimpulan dari pernyataan	Subjek mampu menarik kesimpulan dengan benar	Subjek belum mampu menarik kesimpulan dengan benar	Subjek belum mampu menarik kesimpulan dengan benar	Subjek belum mampu menarik kesimpulan dengan benar	Subjek kurang mampu menarik kesimpulan dari pernyataan dengan baik
Melihat Kembali Penyelesaian	Memeriksa kesahihan suatu argumen	Subjek mampu membuktikan hasil dari masalah yang	Subjek mampu membuktikan hasil dari masalah yang	Subjek mampu membuktikan hasil dari masalah yang	Subjek kurang mampu membuktikan hasil dari	Subjek kurang mampu memeriksa kesahihan

Langkah Polya	Indikator Kemampuan Penalaran	M1	M2	M3	M4	Kesimpulan
		diberikan sesuai dengan yang ditanyakan pada wawancara	diberikan sesuai dengan yang ditanyakan pada wawancara	diberikan sesuai dengan yang ditanyakan pada wawancara	masalah yang diberikan sesuai dengan yang ditanyakan pada wawancara	suara argumen dengan baik

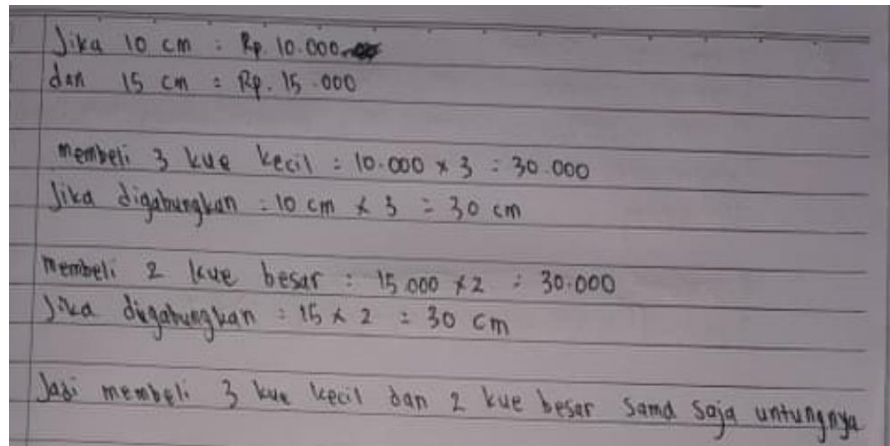
c. Analisis data subjek dari kategori penalaran matematika rendah

1) Subjek 5 dengan kode S5

a) Masalah 1

Masalah pertama diketahui pabrik kue menyediakan dua jenis kue berbentuk cakram dengan ketebalan sama, tetapi ukuran berbeda. Permukaan kue yang kecil dan besar masing-masing berdiameter 10 cm dan 15 cm. Jika setiap kue yang kecil seharga Rp 10.000 dan kue besar seharga Rp 15.000, manakah yang lebih menguntungkan, membeli tiga kue yang kecil atau dua kue yang besar kemudian menuuliskan alasannya.

Berikut jawaban dan analisis hasil tes tulis subjek S5 dalam menyelesaikan soal berstandar *PISA*.



Gambar 4.17 Jawaban S5M1

Pada jawaban di atas, peneliti mengamati bahwa S5 langsung menuliskan diameter kue dan harganya kemudian langsung mengalikan tanpa menggunakan langkah-langkah dasar dalam konsep dasar matematika. Pada pengambilan kesimpulan S5 juga kurang tepat. Untuk memperjelas jawaban S5, maka dilakukan wawancara berikut:

P : Informasi apa yang kamu peroleh dari soal ini?

S5: Soal ini menjelaskan terdapat 2 jenis kue yaitu kue besar dengan diameter 15 cm seharga Rp.15.000 perbijinya dan kue kecil dengan diameter 10 cm seharga Rp. 10.000, soal ini menanyakan lebih menguntungkan membeli 3 kue kecil ataukah 2 kue besar.

P : Bagaimana cara kamu menyelesaikan soal ini?

S5: Saya langsung mengoperasikannya kak, dengan mengalikan jumlah kue dengan harganya.

P : Hanya begitu saja ?

S5: Iya kak

P : Apakah kamu yakin dengan penyelesaiannya seperti itu?

S5: Tidak begitu yakin kak

P : Apakah ada cara lain untuk menyelesaikan soal ini?

S5: Pastinya ada kak karena tidak semudah yang saya pikirkan.

Berdasarkan hasil tes tulis dan wawancara yang telah dilakukan pada S5, dapat ditunjukkan bahwa S5 tidak mampu menyelesaikan permasalahan yang disajikan pada soal M1.

b) Masalah 2

Pada masalah 2 disediakan 3 tower yang memiliki tinggi berbeda dan tersusun dari dua bentuk yaitu bentuk segi enam dan persegi panjang. Manakah pernyataan dibawah ini yang benar?

Berikut jawaban dan analisis hasil tes tulis subjek S5 dalam menyelesaikan soal berstandar *PISA* masalah 2.

2. Tower pertama : 3 Segi enam dan 3 persegi;
 " kedua : 3 Segi enam dan 2 persegi;
 " ketiga : 1 Segi enam dan 2 persegi;

Diagram showing three towers. Tower 1 has 3 hexagons and 3 squares. Tower 2 has 3 hexagons and 2 squares. Tower 3 has 1 hexagon and 2 squares. Dimensions are given: Tower 1 height is 21m, Tower 2 height is 19m. A square side length is 2m.

$21 - 19 = 2 \text{ m}$
 Jadi, 1 persegi = 2 m
 $19 - 4 = 15 : 3 = 5$
 dan 1 Segi enam = 5 m

Pernyataan i : Tinggi tower ketiga : $(2 \times 2) + 5 = 9$ benar
 Pernyataan ii : Tinggi tower berbentuk balok = 2 meter benar
 " iii = " " " " 5 meter benar

Jadi, Semua pernyataannya benar.

Gambar 4.18 Jawaban S5M2

Pada jawaban di atas, peneliti mengamati bahwa S5 mampu menyelesaikan permasalahan yang disajikan pada soal. S5 mampu menuliskan informasi yang didapat dan membuat ke model matematika. Untuk mendukung jawaban S5, maka dilakukan wawancara berikut:

P : Informasi apa yang kamu peroleh dari soal ini?

S5: Saya memperoleh informasi bahwa terdapat 3 tower diantaranya pertama mempunyai tinggi 21 meter, kedua mempunyai tinggi 19 meter, dan tower ketiga suruh mencari dan di soal ini disuruh untuk membuktikan pernyataan yang disediakan.

P : Bagaimana cara kamu menyelesaikan soal ini?

S5: Seperti yang saya tuliskan kak, pertama saya menuliskan hal-hal yang diketahui agar lebih mudah kemudian saya memulai menghitung dengan mengurangi tinggi tower 1 dan tinggi tower 2 untuk mengetahui ukuran dari 1 persegi yaitu 2 cm dan mengurangi tinggi tower 2 yaitu 19 cm dengan 2 persegi jadi $19 - 4 = 15$ lalu hasil 15 itu di bagi 3 karena terdapat 3 segi-6 sehingga ukuran segi-6 adalah 5 cm. setelah mengetahui ukuran masing-masing bangun saya dapat menjawab soal ini kak.

P : Apakah kamu yakin dengan jawaban yang kamu berikan?

S5: Yakin kak

P : Apa ada cara lain untuk menyelesaikan soal ini?

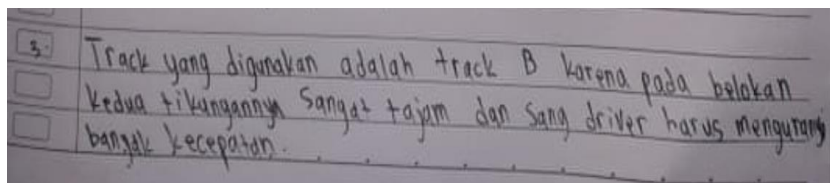
S5: Ada kak

Berdasarkan hasil tes tulis dan wawancara yang telah dilakukan, S5 mampu menjawab persoalan dengan tepat menggunakan konsep dasar perhitungan yang dimiliki serta penalaran yang tepat.

c) Masalah 3

Pada masalah 3 dipaparkan grafik yang menunjukkan kecepatan seorang mentor dalam mengendarai sebuah mobil balap untuk mencoba *track*/lintasan sepanjang 3 km selama putaran kedua. Dan disediakan 5 macam *track*/lintasan. Kemudian subjek disuruh menentukan *Track* manakah dari mobil balap yang dikendarai dengan kecepatan yang terekam pada grafik di atas serta menjelaskannya.

Berikut jawaban dan analisis hasil tes tulis subjek S5 dalam menyelesaikan soal berstandar *PISA* pada masalah 3.



Gambar 4.19 Jawaban S5M3

Pada jawaban di atas, peneliti mengamati bahwa S5 mampu menjawab permasalahan dengan tepat. S5 mampu menganalisa dan mengambil kesimpulan dari kemungkinan-

kemungkinan yang ada. Untuk mendukung jawaban S5, maka dilakukan wawancara berikut:

P : Informasi apa yang kamu peroleh dari soal ini?

S5: Dari soal ini terdapat grafik dan saya memahami terdapat belokan dan kedua tikungannya sangat tajam dan driver harus mengurangi kecepatannya.

P : Bagaimana cara kamu menyelesaikan soal ini?

S5: cara saya langsung melihat grafik dan menganalisisnya.

P : Apakah kamu yakin dengan jawaban yang berikan?

S5: Yakin kak

Berdasarkan hasil tes tulis dan wawancara yang dilakukan, S5 dapat ditunjukkan bahwa mampu menjawab dan menjelaskan alasan yang mendasari jawabannya.

d) Masalah 4

Pada masalah 4 ini terdapat fotografer binatang Jean Bhaptis melakukan ekspedisi tahun lalu dan ia mengambil beberapa foto penguin dan anak-anaknya. Jean penasaran bagaimanakah mengetahui jumlah satu koloni penguin untuk tahun-tahun berikutnya. Sehingga untuk menentukan jumlah penguin tersebut, ia membuat asumsi sebagai berikut:

- Pada awal tahun, satu koloni terdiri dari 10.000 penguin (5.000 pasang).
- Setiap tahunnya sepasang penguin menghasilkan 1 anak pada musim panas.
- Pada akhir tahun 20% dari seluruh penguin (dewasa atau anak-anak) akan mati.

- Anak yang lahir pada musim panas awal tahun, akan tumbuh dewasa dan menghasilkan anak pada musim panas tahun berikutnya.

Berdasarkan asumsi diatas, subjek diminta untuk membuat rumus yang menyatakan banyaknya penguin (P) setelah 7 tahun.

Berikut jawaban dan analisis hasil tes tulis subjek S5 dalam menyelesaikan soal berstandar *PISA* pada masalah 4.

awal tahun

10.000 : 2 = 5.000

5.000 x 1 = 5.000 + 10.000 = 15.000

15.000 - 20% = 12.000 10% (Penguin dewasa) 10% (Penguin anak)

Penguin anak tersisa 1.500

750 pasang

Rumus ~~(10.000 + 5.000 x 1)~~

Rumus $(10.000 + (5.000 \times 1) - 20\%) : 2 \times 7$

Gambar 4.20 Jawaban S5M4

Pada jawaban di atas, peneliti mengamati bahwa S5 kurang mampu menyelesaikan M4 karena hanya menuliskan beberapa informasi yang diberikan di soal dan kemudian memperoleh hasil tanpa dasar. Untuk lebih jelasnya, maka dilakukannya wawancara berikut:

P : Informasi apa yang kamu peroleh dari soal ini?

S5: Saya memperoleh informasi di awal tahun terdapat 10.000 penguin dengan 5.000 pasang. Pada akhir tahun 20% dari seluruh penguin akan mati. Dari 20% penguin saya mengartikan 10% penguin anak-anak dan 10% penguin dewasa.

P : Bagaimana cara kamu menyelesaikan soal ini?

S5: Saya langsung mengoperasikannya seperti ini kak dan samapi ketemu rumusnya.

P : Hanya seperti itu?

S5: Iya kak karena saya kurang begitu bisa menjawab

P : Apakah ada cara lain untuk menjawab soal ini?

S5: Ada kak tapi saya tidak tahu

P : Apakah kamu yakin dengan jawaban yang kamu berikan?

S5: Kurang begitu yakin kak.

Berdasarkan hasil tes tulis dan wawancara yang telah dilakukan, S5 tidak mampu menyelesaikan dan menjawab permasalahan yang di berikan. S5 tidak mampu menjelaskan dengan tepat hasil pengerjaannya dan bahkan S5 ragu akan hasil pengerjaannya. Dalam hal ini S5 pada M4 belum memenuhi indikator penalaran matematika.

Berdasarkan hasil analisa dari masalah 1 sampai masalah 4 subjek S5 tidak mampu memenuhi indikator penalaran matematika yaitu dapat disajikan dalam **Tabel 4.5** berikut.

Tabel 4.5 Pencapaian Kemampuan Penalaran S5

Langkah Polya	Indikator Kemampuan Penalaran	M1	M2	M3	M4	Kesimpulan
Memahami Masalah	Mengajukan Dugaan	Subjek kurang mampu menyebutkan langkah penyelesaian masalah	Subjek mampu menyebutkan langkah penyelesaian masalah	Subjek mampu menyebutkan langkah penyelesaian masalah	Subjek tidak mampu menyebutkan langkah penyelesaian masalah	Subjek tidak mampu mengajukan dugaan dengan baik
		Subjek mampu menyebutkan	Subjek mampu menyebutkan	Subjek mampu menyebutkan	Subjek mampu menyebutkan	

Langkah Polya	Indikator Kemampuan Penalaran	M1	M2	M3	M4	Kesimpulan
		dan menjelaskan yang apa yang diketahui dan ditanyakan	dan menjelaskan yang apa yang diketahui dan ditanyakan	dan menjelaskan yang apa yang diketahui dan ditanyakan	dan menjelaskan yang apa yang diketahui dan ditanyakan	
		Subjek mampu membuat pemisalan	Subjek mampu membuat pemisalan	Subjek mampu membuat pemisalan	Subjek mampu membuat pemisalan	
Merencanakan Penyelesaian	Melakukan manipulasi matematika	Subjek mampu menyatakan masalah ke dalam model matematika	Subjek mampu menyatakan masalah ke dalam model matematika	Subjek mampu menyatakan masalah ke dalam model matematika	Subjek kurang mampu menyatakan masalah ke dalam model matematika	Subjek kurang mampu melakukan manipulasi matematika dengan baik
		Subjek mampu menentukan strategi pemecahan masalah	Subjek mampu menentukan strategi pemecahan masalah	Subjek mampu menentukan strategi pemecahan masalah	Subjek mampu menentukan strategi pemecahan masalah	
Melakukan Rencana Penyelesaian	Menarik kesimpulan, menyusun bukti, dan memberikan alasan	Subjek kurang mampu menggunakan konsep matematika dalam pemecahan masalah	Subjek mampu menggunakan konsep matematika dalam pemecahan masalah	Subjek mampu menggunakan konsep matematika dalam pemecahan masalah	Subjek tidak mampu menggunakan konsep matematika dalam pemecahan masalah	Subjek tidak mampu menyusun bukti dan memberikan alasan atau bukti terhadap kebenaran solusi dengan baik
		Subjek mampu memberikan alasan terhadap proses mengerjakan	Subjek mampu memberikan alasan terhadap proses mengerjakan	Subjek mampu memberikan alasan terhadap proses mengerjakan	Subjek mampu memberikan alasan terhadap proses mengerjakan	
	Menarik Kesimpulan dari pernyataan	Subjek mampu menarik kesimpulan dengan benar	Subjek belum mampu menarik kesimpulan dengan benar	Subjek belum mampu menarik kesimpulan dengan benar	Subjek belum mampu menarik kesimpulan dengan benar	Subjek kurang mampu menarik kesimpulan dari pernyataan dengan baik

Langkah Polya	Indikator Kemampuan Penalaran	M1	M2	M3	M4	Kesimpulan
Melihat Kembali Penyelesaian	Memeriksa kesahihan suatu argumen	Subjek kurang mampu membuktikan hasil dari masalah yang diberikan sesuai dengan yang ditanyakan pada wawancara	Subjek mampu membuktikan hasil dari masalah yang diberikan sesuai dengan yang ditanyakan pada wawancara	Subjek mampu membuktikan hasil dari masalah yang diberikan sesuai dengan yang ditanyakan pada wawancara	Subjek tidak mampu membuktikan hasil dari masalah yang diberikan sesuai dengan yang ditanyakan pada wawancara	Subjek tidak mampu memeriksa kesahihan suatu argumen dengan baik

2) Subjek 6 dengan kode S6

a) Masalah 1

Masalah pertama diketahui pabrik kue menyediakan dua jenis kue berbentuk cakram dengan ketebalan sama, tetapi ukuran berbeda. Permukaan kue yang kecil dan besar masing-masing berdiameter 10 cm dan 15 cm. Jika setiap kue yang kecil seharga Rp 10.000 dan kue besar seharga Rp 15.000, manakah yang lebih menguntungkan, membeli tiga kue yang kecil atau dua kue yang besar kemudian menuuliskan alasannya.

Berikut jawaban dan analisis hasil tes tulis subjek S6 dalam menyelesaikan soal berstandar *PISA*.

① kue kecil = $d = 10 \text{ cm}$ harga 10.000
 $r = 5 \text{ cm}$
 kue besar = $d = 15 \text{ cm}$ harga 15.000
 $r = 7,5 \text{ cm}$
 Mending beli 3 kue kecil atau 2 kue besar?
 $\Rightarrow \frac{10.000}{3 \cdot \pi \cdot 5^2} = \frac{400}{3\pi}$
 $\Rightarrow \frac{15.000}{2 \cdot \pi \cdot 7,5^2} = \frac{400}{3\pi}$
 Beli 3 kue kecil ataupun 2 kue besar sama saja

Gambar 4.21 Jawaban S6M1

Pada jawaban di atas, peneliti mengamati bahwa S6 dapat menuliskan informasi yang di dapat serta mampu menyelesaikan permasalahan, akan tetapi tidak mampu mengambil keputusan dengan tepat untuk dijadikan kesimpulan menjawab permasalahan yang ada pada soal. Untuk mendukung jawaban S6, maka dilakukan wawancara beriku:

P : Informasi apa yang kamu peroleh dari soal ini?

S6: Pada soal ini terdapat dua jenis kue yaitu kue kecil berbentuk lingkaran dengan diameter 10 cm dan jari-jari 5 cm seharga Rp 10.000 dan yang kecil berdiameter 15 cm dan jari-jarinya 7,5 cm seharga Rp 15.000 dan yang ditanyakan lebih menguntungkan beli 3 kue kecil atau 2 kue besar.

P : Bagaimana cara kamu menyelesaikan soal ini?

S6: Untuk memudahkan, saya menuliskan terlebih dahulu informasi-informasi yang ada kemudian mengoperasikannya. Saya menggunakan perhitungan luas

lingkaran untuk mengetahui luasnya selanjutnya hasil dari luas tersebut saya jadikan pembagi untuk harga yang ada sehingga di ketahui harga per satuan luasnya kak.

P : Apakah kamu yakin dengan jawaban yang kamu berikan?

S6: Yakin kak

P : Apakah ad acara lain untuk menyelesaikan soal ini?

S6: Mungkin ada kak, tapi saya kurang menau cara lainnya.

Berdasarkan hasil tes tulis dan wawancara yang telah dilakukan, S6 mampu menjawab dan menyelesaikan dengan jelas akan tetapi kurang tepat dalam pengambilan keputusannya sehingga tidak tepat dalam kesimpulan untuk menjawab dengan benar dari masalah 6 ini.

b) Masalah 2

Pada masalah 2 disediakan 3 tower yang memiliki tinggi berbeda dan tersusun dari dua bentuk yaitu bentuk segi enam dan persegi panjang. Manakah pernyataan dibawah ini yang benar?

Berikut jawaban dan analisis hasil tes tulis subjek S6 dalam menyelesaikan soal berstandar *PISA* masalah 2.

a) persegi panjang = x
 b) segi enam = y

- gambar I = $3x + 3y = 21$
 - gambar II = $2x + 2y = 19$

- gambar I = $6x + 6y = 42$
 gambar II = $6x + 3y = 57$
 $-3y = -15$
 $y = 5$

gambar III = $2x + y = 2 \cdot 2 + 5$
 $= 4 + 5 = 9$

pernyataan I II dan III benar semua.

Gambar 4.22 Jawaban S6M2

Pada jawaban di atas, peneliti mengamati bahwa S6 dapat menyelesaikan sesuai dengan langkah-langkah penyelesaian dengan tepat. S6 mampu menuliskan informasi yang diperoleh dan dapat membentuk ke model matematika untuk selanjutnya dioperasikan. Untuk mendukung jawaban S6, maka dilakukan wawancara berikut:

P : Informasi apa yang kamu peroleh dari soal ini?

S6: Terdapat 3 buah tower yang tersusun dari bentuk persegi panjang dan segi enam yang masing-masing mempunyai tinggi 21 meter, 19 meter dan tinggi tower ketiga belum diketahui dan di soal ini disuruh untuk membuktikan kebenaran dari beberapa pernyataan yang ada.

P : Bagaimana cara kamu menyelesaikan soal ini?

S6: Memisalkan persegi panjang dengan x dan segi enam dengan y . Setelah memisalkan saya bentuk ke persamaan

linier dua variabel kemudi untuk mencari nilai masing-masing dari x dan y saya menggunakan eliminasi pada persamaannya sehingga dapat diketahui $x = 2$ dan $y = 5$. Setelah ketemu nilai x dan y saya mencari tinggi tower ke tiga dengan cara mensubstitusikan nilai x dan y . Dan semua pernyataan yang disediakan bernilai benar.

P : Apakah kamu yakin dengan jawaban yang telah kamu berikan?

S6: Yakin kak

P : Apakah ad acara lain untuk menyelesaikan soal ini?

S6: Tidak ada kak karena itu bisa langsung dilihat langsung bisa dikerjakan menggunakan rumus SPLDV.

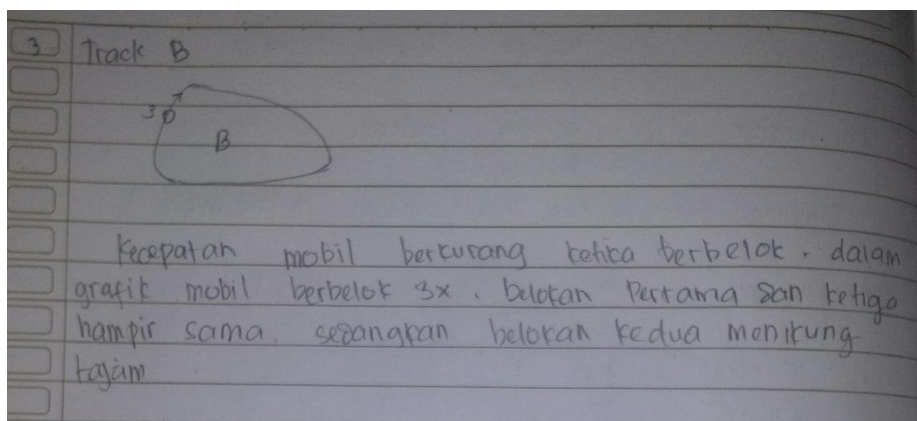
Berdasarkan hasil tes tulis dan wawancara yang telah dilakukan, S6 mampu menjawab persoalan dengan tepat dan dapat menjelaskan dengan terperinci akan tetapi hanya berfokus pada satu cara sehingga kurang dalam penalaran bentuk lain.

c) Masalah 3

Pada masalah 3 dipaparkan grafik yang menunjukkan kecepatan seorang mentor dalam mengendarai sebuah mobil balap untuk mencoba *track*/lintasan sepanjang 3 km selama putaran kedua. Dan disediakan 5 macam *track*/lintasan. Kemudian subjek disuruh menentukan *Track* manakah dari

mobil balap yang dikendarai dengan kecepatan yang terekam pada grafik di atas serta menjelaskannya.

Berikut jawaban dan analisis hasil tes tulis subjek S6 dalam menyelesaikan soal berstandar *PISA* pada masalah 3.



Gambar 4.23 Jawaban S6M3

Pada gambar di atas, peneliti mengamati bahwa S6 mampu menjawab permasalahan yang telah disediakan dengan tepat sesuai dengan kemampuan penalaran yang dimiliki dengan menganalisa kemungkinan-kemungkinan yang ada. Untuk mendukung jawaban S6, maka dilakukan wawancara berikut:

P : Informasi apa yang kamu peroleh dari soal ini?

S6: Terdapat grafik yang menggambarkan kecepatan mobil.

Dari grafik tersebut dapat terlihat mobil mengalami belokan sebanyak 3 kali ditandai dengan berkurangnya kecepatan mobil. Belokan pertama dan belokan ketiga hampir sama, sedangkan belokan kedua menikung tajam.

P : Bagaimana cara kamu menyelesaikan soal ini?

S6: Dengan menganalisa grafik yang ada, dari grafik tersebut terlihat ada 3 kali penurunan kecepatan yang salah satunya sangat drastic yang menandakan belokan yang tajam sedang ada dua belokan dengan rata-rata penurunan kecepatan sama.

P : Apakah kamu yakin dengan jawaban yang kamu berikan?

S6: Yakin kak

P : Apakah ada cara lain untuk menyelesaikan soal ini?

S6: Tidak kak, karena itu bisa langsung terlihat dari grafiknya.

Berdasarkan hasil tes tulis dan wawancara yang telah dilakukan, S6 mampu menjawab dengan tepat dengan menganalisa dan menalar. Akan tetapi kurang dalam menyampaikn cara lain dalam menyelesaikan masalah ini.

d) Masalah 4

Pada masalah 4 ini terdapat fotografer binatang Jean Bhaptis melakukan ekspedisi tahun lalu dan ia mengambil beberapa foto penguin dan anak-anaknya. Jean penasaran bagaimanakah mengetahui jumlah satu koloni penguin untuk tahun-tahun berikutnya. Sehingga untuk menentukan jumlah penguin tersebut, ia membuat asumsi sebagai berikut:

- Pada awal tahun, satu koloni terdiri dari 10.000 penguin (5.000 pasang).
- Setiap tahunnya sepasang penguin menghasilkan 1 anak pada musim panas.
- Pada akhir tahun 20% dari seluruh penguin (dewasa atau anak-anak) akan mati.

- Anak yang lahir pada musim panas awal tahun, akan tumbuh dewasa dan menghasilkan anak pada musim panas tahun berikutnya.

Berdasarkan asumsi diatas, subjek diminta untuk membuat rumus yang menyatakan banyaknya penguin (P) setelah 7 tahun.

Berikut jawaban dan analisis hasil tes tulis subjek S6 dalam menyelesaikan soal berstandar *PISA* pada masalah 4.

4. 10.000 penguin = 5000 pasang = 5000 anak

 dewasa = $10.000 \times \frac{20}{100} = 2000$ mati
 $10.000 - 2000 = 8000$ hidup

 kecil = $5000 \times \frac{20}{100} = 1000$ mati
 $5000 - 1000 = 4000$ hidup

 $7(2000) = 14.000$ penguin dalam 7 tahun

Gambar 4.24 Jawaban S6M4

Pada jawaban di atas, peneliti mengamati bahwa S6 tidak mamapu memahami yang dimaksudkan oleh soal sehingga kurang tepat dalam penyelesaiannya. Untuk mendukung hasil pengerjaan S6, maka dilakukan wawancara berikut:

P : Informasi apa yang kamu peroleh dari soal ini?

S6: Terdapat 10.000 penguin dengan 5000 pasang dan 5000 anak. Pada akhir tahun 20% dari seluruh penguin akan mati. Pada soal ini ditanyakan jumlah penguin setelah 7 tahun.

P : Bagaimana cara kamu menyelesaikan soal ini?

S6: Saya langsung melakukan perhitungan seperti ini kak
(*menunjuk hasil pengerjannya*) dan ketemu 14.000
penguin dalam 7 tahun.

P : Apakah ada cara lain untuk menyelesaikan soal ini?

S6: Ada kak tapi saya kurang tahu,

P : Apakah kamu yakin dengan jawaban yang kamu berikan?

S6: Yakin kak.

Berdasarkan hasil tes tulis dan wawancara yang telah dilakukan, S6 tidak mampu merumuskan akan tetapi langsung menghitung dengan mensubstitusikan nya dan tidak sesuai dengan langkah-langkah penyelesaian. S6 juga tidak mampu menjelaskan hasil pengerjaannya dengan jelas.

Berdasarkan hasil analisis dari masalah 1 sampai masalah 4 subjek S6 tidak mampu memenuhi indikator penalaran matematika yaitu dapat disajikan dalam **Tabel 4.6** berikut:

Tabel 4.6 Pencapaian Kemampuan Penalaran S6

Langkah Polya	Indikator Kemampuan Penalaran	M1	M2	M3	M4	Kesimpulan
Memahami Masalah	Mengajukan Dugaan	Subjek kurang mampu menyebutkan langkah penyelesaian masalah	Subjek mampu menyebutkan langkah penyelesaian masalah	Subjek mampu menyebutkan langkah penyelesaian masalah	Subjek tidak mampu menyebutkan langkah penyelesaian masalah	Subjek tidak mampu mengajukan dugaan dengan baik
		Subjek mampu menyebutkan dan menjelaskan yang apa yang	Subjek mampu menyebutkan dan menjelaskan yang apa yang	Subjek mampu menyebutkan dan menjelaskan yang apa yang	Subjek mampu menyebutkan dan menjelaskan yang apa yang	

Langkah Polya	Indikator Kemampuan Penalaran	M1	M2	M3	M4	Kesimpulan
		diketahui dan ditanyakan	diketahui dan ditanyakan	diketahui dan ditanyakan	diketahui dan ditanyakan	
		Subjek mampu membuat pemisalan	Subjek mampu membuat pemisalan	Subjek mampu membuat pemisalan	Subjek mampu membuat pemisalan	
Merencanakan Penyelesaian	Melakukan manipulasi matematika	Subjek mampu menyatakan masalah ke dalam model matematika	Subjek mampu menyatakan masalah ke dalam model matematika	Subjek mampu menyatakan masalah ke dalam model matematika	Subjek kurang mampu menyatakan masalah ke dalam model matematika	Subjek kurang mampu melakukan manipulasi matematika dengan baik
		Subjek mampu menentukan strategi pemecahan masalah	Subjek mampu menentukan strategi pemecahan masalah	Subjek mampu menentukan strategi pemecahan masalah	Subjek mampu menentukan strategi pemecahan masalah	
Melakukan Rencana Penyelesaian	Menarik kesimpulan, menyusun bukti, dan memberikan alasan	Subjek kurang mampu menggunakan konsep matematika dalam pemecahan masalah	Subjek mampu menggunakan konsep matematika dalam pemecahan masalah	Subjek mampu menggunakan konsep matematika dalam pemecahan masalah	Subjek tidak mampu menggunakan konsep matematika dalam pemecahan masalah	Subjek tidak mampu menyusun bukti dan memberikan alasan atau bukti terhadap kebenaran solusi dengan baik
		Subjek mampu memberikan alasan terhadap proses mengerjakan	Subjek mampu memberikan alasan terhadap proses mengerjakan	Subjek mampu memberikan alasan terhadap proses mengerjakan	Subjek mampu memberikan alasan terhadap proses mengerjakan	
	Menarik Kesimpulan dari pernyataan	Subjek mampu menarik kesimpulan dengan benar	Subjek belum mampu menarik kesimpulan dengan benar	Subjek belum mampu menarik kesimpulan dengan benar	Subjek belum mampu menarik kesimpulan dengan benar	Subjek kurang mampu menarik kesimpulan dari pernyataan dengan baik
Melihat Kembali Penyelesaian	Memeriksa kesahihan suatu argumen	Subjek kurang mampu membuktikan hasil dari masalah yang	Subjek mampu membuktikan hasil dari masalah yang diberikan	Subjek mampu membuktikan hasil dari masalah yang diberikan	Subjek tidak mampu membuktikan hasil dari masalah yang diberikan	Subjek tidak mampu memeriksa kesahihan suatu

Langkah Polya	Indikator Kemampuan Penalaran	M1	M2	M3	M4	Kesimpulan
		diberikan sesuai dengan yang ditanyakan pada wawancara	sesuai dengan yang ditanyakan pada wawancara	sesuai dengan yang ditanyakan pada wawancara	sesuai dengan yang ditanyakan pada wawancara	argumen dengan baik

C. Temuan Penelitian

Berdasarkan serangkaian kegiatan dalam penelitian dengan judul “Kemampuan Penalaran Matematika dalam Menyelesaikan Soal Berstandar *PISA* pada Siswa Kelas A-18 MIPA 6 MAN 1 Tulungagung Tahun Ajaran 2019/2020”, peneliti mendapatkan beberapa temuan dalam penelitian.

Hasil temuan tersebut sebagai berikut:

1. Kemampuan penalaran matematika siswa dalam menyelesaikan soal berstandar *PISA* ditinjau dari aspek konten.

Berdasarkan paparan data di atas, maka diperoleh beberapa temuan peneliti terkait kemampuan penalaran matematika subjek dari aspek konten pada setiap tingkat kemampuan penalaran diantaranya sebagai berikut:

a. Kemampuan penalaran matematika tinggi

Kemampuan penalaran matematika subjek berkemampuan matematika tinggi dalam menyelesaikan soal berstandar *PISA* dari aspek konten disajikan dalam bentuk **Tabel 4.7** berikut:

Tabel 4.7 Pencapaian Siswa Kemampuan Penalaran Matematika Tinggi

No.	Subjek	Masalah	Indikator Penalaran				
			1	2	3	4	5
1	S1	1	√	√	√	√	√
		2	√	√	√	√	-
		3	√	√	√	√	√
		4	√	√	√	√	√
Kesimpulan			Mampu	Mampu	Mampu	Mampu	Mampu
2	S2	1	√	√	√	√	√
		2	√	√	√	√	√
		3	√	√	√	√	√
		4	√	√	√	√	√
Kesimpulan			Mampu	Mampu	Mampu	Mampu	Mampu

Berdasarkan analisis data diatas maka diketahui bahwa pada tahap memahami masalah yang telah disediakan yaitu semua subjek mampu mengajukan dugaan dan memberikan penjelasan tentang apa yang sudah dipahami. Tahap penyusunan rencana pemecahan masalah semua subjek mampu melakukan manipulasi matematika. Pada tahap menjalankan rencana pemecahan masalah subjek yang mempunyai kemampuan penalaran tinggi mampu menyusun bukti dan memberikan alasan serta penjelasan terhadap pemecahan dan penyelesaian masalah yang telah dilakukan serta mampu menarik kesimpulan. Pada tahap meninjau kembali hasil pekerjaan, subjek yang mempunyai kemampuan penalaran matematika tinggi mampu memeriksa kesahihan jawaban.

b. Kemampuan penalaran matematika sedang

Kemampuan penalaran matematika subjek berkemampuan matematika sedang dalam menyelesaikan soal berstandar *PISA* dari aspek konten disajikan dalam bentuk **Tabel 4.8** berikut:

Tabel 4.8 Pencapaian Siswa Kemampuan Penalaran Matematika Sedang

No.	Subjek	Masalah	Indikator Penalaran				
			1	2	3	4	5
1	S3	1	–	√	–	√	–
		2	√	√	√	√	√
		3	√	√	√	√	√
		4	√	√	√	√	√
Kesimpulan			Kurang Mampu	Mampu	Kurang Mampu	Mampu	Kurang Mampu
2	S4	1	√	√	√	√	√
		2	√	√	√	√	√
		3	√	√	√	√	√
		4	–	–	√	√	–
Kesimpulan			Kurang Mampu	Kurang Mampu	Mampu	Mampu	Kurang Mampu

Berdasarkan analisis data di atas maka diketahui bahwa pada tahap memahami S3 kurang mampu memenuhi indikator kemampuan penalaran yaitu analogi proses dan generalisasi, sama halnya dengan S4 kurang mampu memahami pada masalah 4. Pada tahap menyusun rencana penyelesaian S4 kurang mampu memperkirakan jawaban. Pada tahap menjalankan rencana penyelesaian S3 kurang mampu memberi penjelasan atas jawaban yang telah diberikannya. Pada tahap meninjau kembali hasil pekerjaan siswa, semua subjek kurang mampu dalam menggunakan pola hubungan untuk menganalisis hasil akhir.

c. Kemampuan penalaran matematika rendah

Kemampuan penalaran matematika subjek berkemampuan matematika rendah dalam menyelesaikan soal berstandar *PISA* dari aspek konten disajikan dalam bentuk **Tabel 4.9** berikut:

Tabel 4.9 Pencapaian Siswa Kemampuan Penalaran Matematika Rendah

No.	Subjek	Masalah	Indikator Penalaran				
			1	2	3	4	5
1	S5	1	√	√	–	–	–
		2	√	√	√	√	√
		3	√	√	√	√	√
		4	–	–	–	–	–
Kesimpulan			Kurang Mampu	Kurang Mampu	Tidak Mampu	Tidak Mampu	Tidak Mampu
2	S6	1	√	–	√	√	–
		2	√	√	√	√	–
		3	√	√	√	√	√
		4	–	√	–	–	–
Kesimpulan			Kurang Mampu	Kurang Mampu	Kurang Mampu	Kurang Mampu	Tidak Mampu

Berdasarkan analisis data di atas maka diketahui bahwa pada tahap memahami masalah S6 kurang mampu pada masalah 4. Dari semua indikator yang ada baik S5 ataupun S6 bisa disimpulkan kurang mampu memenuhi indikator dengan baik.

2. Kemampuan penalaran matematika siswa dalam menyelesaikan soal berstandar PISA ditinjau dari aspek proses.

Berdasarkan paparan data di atas, maka diperoleh beberapa temuan peneliti terkait kemampuan penalaran matematika subjek dari aspek proses pada setiap tingkat kemampuan penalaran diantaranya sebagai berikut:

a. Kemampuan penalaran matematika tinggi

Kemampuan penalaran matematika subjek berkemampuan matematika tinggi dalam menyelesaikan soal berstandar *PISA* dari aspek proses disajikan dalam bentuk **Tabel 4.10** berikut:

Tabel 4.10 Pencapaian Siswa Kemampuan Penalaran Matematika Tinggi

No.	Subjek	Masalah	Indikator Penalaran				
			1	2	3	4	5
1	S1	1	√	√	√	√	√
		2	√	√	√	√	-
		3	√	√	√	√	√
		4	√	√	√	√	√
Kesimpulan			Mampu	Mampu	Mampu	Mampu	Mampu
2	S2	1	√	√	√	√	√
		2	√	√	√	√	√
		3	√	√	√	√	√
		4	√	√	√	√	√
Kesimpulan			Mampu	Mampu	Mampu	Mampu	Mampu

Berdasarkan analisis data di atas maka diketahui bahwa pada tahap memahami masalah yang telah disediakan yaitu semua subjek mampu mengajukan dugaan dan memberikan penjelasan tentang apa yang sudah dipahami. Tahap penyusunan rencana pemecahan masalah semua subjek mampu melakukan manipulasi matematika. Pada tahap menjalankan rencana pemecahan masalah subjek yang mempunyai kemampuan penalaran tinggi mampu menyusun bukti dan memberikan alasan serta penjelasan terhadap pemecahan dan penyelesaian masalah yang telah dilakukan serta mampu menarik kesimpulan. Pada tahap meninjau kembali hasil pekerjaan, subjek yang mempunyai kemampuan penalaran matematika tinggi mampu memeriksa kesahihan jawaban.

b. Kemampuan penalaran matematika sedang

Kemampuan penalaran matematika subjek berkemampuan matematika sedang dalam menyelesaikan soal berstandar *PISA* dari aspek proses disajikan dalam bentuk **Tabel 4.11** berikut:

Tabel 4.11 Pencapaian Siswa Kemampuan Penalaran Matematika Sedang

No.	Subjek	Masalah	Indikator Penalaran				
			1	2	3	4	5
1	S3	1	–	√	–	√	–
		2	√	√	√	√	√
		3	√	√	√	√	√
		4	√	√	√	√	√
Kesimpulan			Kurang Mampu	Mampu	Kurang Mampu	Mampu	Kurang Mampu
2	S4	1	√	√	√	√	√
		2	√	√	√	√	√
		3	√	√	√	√	√
		4	–	–	√	√	–
Kesimpulan			Kurang Mampu	Kurang Mampu	Mampu	Mampu	Kurang Mampu

Berdasarkan analisis data di atas maka diketahui bahwa pada tahap memahami S3 kurang mampu memenuhi indikator kemampuan penalaran yaitu analogi proses dan generalisasi, sama halnya dengan S4 kurang mampu memahami pada masalah 4. Pada tahap menyusun rencana penyelesaian S4 kurang mampu memperkirakan jawaban. Pada tahap menjalankan rencana penyelesaian S3 kurang mampu memberi penjelasan atas jawaban yang telah diberikannya. Pada tahap meninjau kembali hasil pekerjaan siswa, semua subjek kurang mampu dalam menggunakan pola hubungan untuk menganalisis hasil akhir.

- c. Kemampuan penalaran matematika rendah

Kemampuan penalaran matematika subjek berkemampuan matematika rendah dalam menyelesaikan soal berstandar *PISA* dari aspek proses disajikan dalam bentuk **Tabel 4.12** berikut:

Tabel 4.12 Pencapaian Siswa Kemampuan Penalaran Matematika Rendah

No.	Subjek	Masalah	Indikator Penalaran				
			1	2	3	4	5
1	S5	1	√	√	–	–	–
		2	√	√	√	√	√
		3	√	√	√	√	√
		4	–	–	–	–	–
Kesimpulan			Kurang Mampu	Kurang Mampu	Tidak Mampu	Tidak Mampu	Tidak Mampu
2	S6	1	√	–	√	√	–
		2	√	√	√	√	–
		3	√	√	√	√	√
		4	–	√	–	–	–
Kesimpulan			Kurang Mampu	Kurang Mampu	Kurang Mampu	Kurang Mampu	Tidak Mampu

Berdasarkan analisis data di atas maka diketahui bahwa pada tahap memahami masalah S6 kurang mampu pada masalah 4. Dari semua indikator yang ada baik S5 ataupun S6 bisa disimpulkan kurang mampu memenuhi indikator dengan baik.

3. Kemampuan penalaran matematika siswa dalam menyelesaikan soal berstandar PISA ditinjau dari aspek konteks.

Berdasarkan paparan data di atas, maka diperoleh beberapa temuan peneliti terkait kemampuan penalaran matematika subjek dari aspek konteks pada setiap tingkat kemampuan penalaran diantaranya sebagai berikut:

- a. Kemampuan penalaran matematika tinggi

Kemampuan penalaran matematika subjek berkemampuan matematika tinggi dalam menyelesaikan soal berstandar *PISA* dari aspek konteks disajikan dalam bentuk **Tabel 4.13** berikut:

Tabel 4.13 Pencapaian Siswa Kemampuan Penalaran Matematika Tinggi

No.	Subjek	Masalah	Indikator Penalaran				
			1	2	3	4	5
1	S1	1	√	√	√	√	√
		2	√	√	√	√	-
		3	√	√	√	√	√
		4	√	√	√	√	√
Kesimpulan			Mampu	Mampu	Mampu	Mampu	Mampu
2	S2	1	√	√	√	√	√
		2	√	√	√	√	√
		3	√	√	√	√	√
		4	√	√	√	√	√
Kesimpulan			Mampu	Mampu	Mampu	Mampu	Mampu

Berdasarkan analisis data diatas maka diketahui bahwa pada tahap memahami masalah yang telah disediakan yaitu semua subjek mampu mengajukan dugaan dan memberikan penjelasan tentang apa yang sudah dipahami. Tahap penyusunan rencana pemecahan masalah semua subjek mampu melakukan manipulasi matematika. Pada tahap menjalankan rencana pemecahan masalah subjek yang mempunyai kemampuan penalaran tinggi mampu menyusun bukti dan memberikan alasan serta penjelasan terhadap pemecahan dan penyelesaian masalah yang telah dilakukan serta mampu menarik kesimpulan. Pada tahap meninjau kembali hasil pekerjaan, subjek yang mempunyai kemampuan penalaran matematika tinggi mampu memeriksa kesahihan jawaban.

b. Kemampuan penalaran matematika sedang

Kemampuan penalaran matematika subjek berkemampuan matematika sedang dalam menyelesaikan soal berstandar *PISA* dari aspek konteks disajikan dalam bentuk **Tabel 4.14** berikut:

Tabel 4.14 Pencapaian Siswa Kemampuan Penalaran Matematika Sedang

No.	Subjek	Masalah	Indikator Penalaran				
			1	2	3	4	5
1	S3	1	–	√	–	√	–
		2	√	√	√	√	√
		3	√	√	√	√	√
		4	√	√	√	√	√
Kesimpulan			Kurang Mampu	Mampu	Kurang Mampu	Mampu	Kurang Mampu
2	S4	1	√	√	√	√	√
		2	√	√	√	√	√
		3	√	√	√	√	√
		4	–	–	√	√	–
Kesimpulan			Kurang Mampu	Kurang Mampu	Mampu	Mampu	Kurang Mampu

Berdasarkan analisis data di atas maka diketahui bahwa pada tahap memahami S3 kurang mampu memenuhi indikator kemampuan penalaran yaitu analogi proses dan generalisasi, sama halnya dengan S4 kurang mampu memahami pada masalah 4. Pada tahap menyusun rencana penyelesaian S4 kurang mampu memperkirakan jawaban. Pada tahap menjalankan rencana penyelesaian S3 kurang mampu memberi penjelasan atas jawaban yang telah diberikannya. Pada tahap meninjau kembali hasil pekerjaan siswa, semua subjek kurang mampu dalam menggunakan pola hubungan untuk menganalisis hasil akhir.

c. Kemampuan penalaran matematika rendah

Kemampuan penalaran matematika subjek berkemampuan matematika rendah dalam menyelesaikan soal berstandar *PISA* dari aspek konteks disajikan dalam bentuk **Tabel 4.15** berikut:

Tabel 4.15 Pencapaian Siswa Kemampuan Penalaran Matematika Rendah

No.	Subjek	Masalah	Indikator Penalaran				
			1	2	3	4	5
1	S5	1	√	√	–	–	–
		2	√	√	√	√	√
		3	√	√	√	√	√
		4	–	–	–	–	–
Kesimpulan			Kurang Mampu	Kurang Mampu	Tidak Mampu	Tidak Mampu	Tidak Mampu
2	S6	1	√	–	√	√	–
		2	√	√	√	√	–
		3	√	√	√	√	√
		4	–	√	–	–	–
Kesimpulan			Kurang Mampu	Kurang Mampu	Kurang Mampu	Kurang Mampu	Tidak Mampu

Berdasarkan analisis data di atas maka diketahui bahwa pada tahap memahami masalah S6 kurang mampu pada masalah 4. Dari semua indikator yang ada baik S5 ataupun S6 bisa disimpulkan kurang mampu memenuhi indikator dengan baik.