

BAB IV HASIL PENELITIAN

A. Deskripsi Data

Pada Bab IV ini, disajikan analisis data dan mendeskripsikan kesalahan-kesalahan siswa pada prespektif proses matematisasi horizontal dan vertikal SMP dalam menyelesaikan masalah bangun lingkaran yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari selama berlangsungnya kegiatan di dalam kelas. Tes kemampuan matematisasi horizontal dan vertikal diikuti oleh 1 kelas, yakni kelas VIII yang berjumlah 36 siswa. Berdasarkan hasil tes yang dilakukan oleh siswa kelas VIII, maka terpilih 5 siswa untuk selanjutnya dilakukan proses wawancara.

Berdasarkan hasil tes dan kriteria pemilihan subjek penelitian di atas, maka dipilih 5 siswa sebagai subjek penelitian sebagai berikut:

Tabel 4.1 Inisial Subjek Penelitian

No	INISIAL	Jenis Kelamin	Kode
1	M A Z	Perempuan	S ₁
2	N I M	Perempuan	S ₂
3	D M A	Perempuan	S ₃
4	I F M	Perempuan	S ₄
5	A F	Perempuan	S ₅

Analisis dilakukan secara berturut-turut dari subjek penelitian 1 (S₁) sampai subjek penelitian 5 (S₅) untuk semua nomor soal. Berikut ini adalah hasil deskripsi data dari lima subjek terpilih dalam menyelesaikan soal lingkaran yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari.

1. Deskripsi Data pada Subjek Pertama (S₁)

Subjek pertama (S₁) berinisial M A Z. Berikut adalah hasil kerja dan hasil wawancara dari S₁.

Hasil kerja soal nomor 1

Pada soal nomor 1 berkaitan dengan selisih luas dua lingkaran dan biaya. Adapun jawaban yang diberikan oleh S₁ pada waktu tes, berdasarkan data yang ada pada lembar jawaban adalah sebagai berikut:

1. Di pusat sebuah kota rencananya akan dibuat sebuah taman berbentuk lingkaran dengan diameter 56 m. Di dalam taman itu akan dibuat kolam berbentuk lingkaran berdiameter 28 m. Jika di luar kolam akan ditanami rumput dengan biaya Rp 6.000,00/m². Hitunglah biaya yang harus dikeluarkan untuk menanam rumput tersebut?

Diket: d. taman = 56 m \Rightarrow r = 28 m
 d. kolam = 28 m \Rightarrow r = 14 m
 biaya = Rp 6000,00/m²
 Ditanya = L?

Jawab:

$$L_{\text{taman}} = \pi \times r \times r = \frac{22}{7} \times 28 \times 28 = 2464 \text{ m}^2$$

$$L_{\text{kolam}} = \pi \times r \times r = \frac{22}{7} \times 14 \times 14 = 616 \text{ m}^2$$

$$= 2464 \text{ m}^2 - 616 \text{ m}^2 = 1848 \text{ m}^2$$

$$= 1848 \text{ m}^2 \times \text{Rp } 6000,00/\text{m}^2 = \text{Rp } 11.088.000$$

Jadi biaya yg dikeluarkan sebanyak Rp 11.088.000

Gambar 4.1 Jawaban S₁ pada Soal Nomor 1

Berdasarkan jawaban tersebut, tampak bahwa kesalahan-kesalahan yang dilakukan S₁ adalah S₁ tidak melakukan penyesuaian dan pengembangan model matematika, mengombinasikan dan menggabungkan berbagai model dengan tepat serta dalam melakukan matematika formal seperti perkalian pun melakukan suatu kesalahan. Berikut petikan wawancara dengan S₁:

- P_{1.1.1} : Dari soal yang diberikan apakah sudah paham?
 S_{1.1.1} : Agak paham (sambil ketawa kecil)
 P_{1.1.2} : Kalau memang agak paham apa saja yang diketahui dari soal itu?
 S_{1.1.2} : ada taman yang diameternya 56 m, ada kolam yang diameternya 28 m, diluar kolam akan ditanami rumput dengan biaya Rp 6000/m²
 P_{1.1.3} : setelah itu apa yang ditanyakan dari soal tersebut?
 S_{1.1.3} : biaya yang harus dikeluarkan untuk menanam rumput disekitar kolam
 P_{1.1.4} : Menurut kamu apakah persoalan tersebut perlu diubah dalam bentuk gambar?
 S_{1.1.4} : Perlu, seperti ini kan? (dengan menunjukkan gambarnya)
 P_{1.1.5} : ya, betul, terus untuk menyelesaikan apa yang ditanyakan caranya bagaimana?

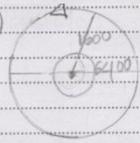
- S_{1.1.5} : Cari luas taman, rumusnya " $\pi \times r \times r$ " lalu dimasukkan nilainya
- P_{1.1.6} : Oke, kenapa nilainya $r = 28$ m, di soalnya kan tidak ada 28 m
- S_{1.1.6} : Iya bu soalnya kan kalau $d = 56$ maka cari $r = \frac{d}{2} = 28$ m
- P_{1.1.7} : *Good*, setelah kedua luas diketahui apa yang dilakukan?
- S_{1.1.7} : luas taman dan kolam sama-sama dikalikan $6000/m^2$ lalu ditambahkan hasilnya
- P_{1.1.8} : Urutan penyelesaiannya selalu seperti itu untuk menentukan jawaban akhirnya?
- S_{1.1.8} : Ya mungkin bu
- P_{1.1.9} : Coba dibaca lagi dengan teliti jawaban kamu kenapa yang dikalikan 6000 itu masing-masing luasnya?
- S_{1.1.9} : Oh ya berarti rumput di kolam dan taman itu ya?
- P_{1.1.10} : Iya, jadi jawaban kamu kurang tepat yaa
- S_{1.1.10} : iya bu

Berdasarkan hasil petikan S_{1.1.8} wawancara di atas, dapat diketahui bahwa S₁ mengalami kesalahan pada indikator matematisasi vertikal, yakni siswa salah dalam melakukan penyesuaian dan pengembangan model matematika, mengombinasikan dan menggabungkan berbagai model ketika tidak melakukan pengurangan terhadap luas taman dan kolam kemudian melakukan perkalian dengan harga $/m^2$.

Hasil kerja soal nomor 2

Pada soal nomor 2, soal ini berkaitan dengan gabungan dua buah lingkaran dengan jari-jari tertentu pada salah satunya dengan pusat lingkaran yang sama serta diketahui jarak antara kedua lingkaran tersebut dan juga digabungkan dengan konsep kecepatan. Berikut adalah lembar jawaban S₁ pada soal nomor 2.

2. Sebuah satelit melintasi suatu orbit yang berada pada 1600 km di atas permukaan bumi. Panjang jari-jari bumi 6400 km dan lintasan orbit dianggap berbentuk lingkaran. jika untuk melintasi orbit tersebut diperlukan waktu 8 jam. Hitunglah panjang lintasan orbit dan kecepatan satelit?

2.)  Diket: Ditanya = K? $K = \pi \cdot d$
 $= 3,14 \times (6400 + 1600)$
 $= 3,14 \times 8000$
 $= 25120$
 Jadi, kecepatan yg ditempuh adalah 25120

$$V = \frac{s}{t}$$

$$= \frac{(6400 \text{ km} + 1600)}{8 \text{ jam}}$$

$$= \frac{8000 \text{ km}}{8}$$

$$= 1000 \text{ km/jam}$$

Gambar 4.2 Jawaban S₁ pada Soal Nomor 2

Kesalahan yang dilakukan S₁ adalah kurang memahami soal sehingga dalam merepresentasikan masalah tidak sesuai dan mengakibatkan dalam penyelesaian soal mengalami beberapa kesalahan yakni dalam menentukan jari-jari untuk mencari keliling lingkaran serta dalam memasukkan nilai ke dalam rumus kecepatan.

Berikut petikan wawancara dengan S₁:

- P_{1.2.2} : soal sudah dibaca dan dipahami?
 S_{1.2.2} : sudah bu,
 P_{1.2.3} : kalau sudah paham apa yang diketahui?
 S_{1.2.3} : yang pertama satelit melintasi orbit yang berada pada 1600km dipermukaan bumi, yang kedua jari-jari bumi 6400km dan terakhir waktu 8 jam untuk melintasi orbit
 P_{1.2.4} : oke, lalu apakah membutuhkan gambar untuk mengetahui apa yang ditanyakan soal?
 S_{1.2.4} : tidak pake bisa bu
 P_{1.2.5} : ya kalau begitu apa yang dicari terlebih dahulu?
 S_{1.2.5} : panjang lintasan orbit atau keliling lingkaran (sambil menunjuk ke gambarnya)
 P_{1.2.6} : kalau cari keliling berarti rumusnya apa?

- $S_{1.2.6}$: $\pi \cdot d$ dengan $\phi = 3,14$ dan $d = 1600 + 6400 = 8000$
- $P_{1.2.7}$: ini darimana kok $d = 8000$?
- $S_{1.2.7}$: dari ini dan ini bu (menunjuk kedua jari-jari yang digambarnya)

Berdasarkan petikan wawancara $S_{1.2.6}$ dan $S_{1.2.7}$ di atas, kesalahan- kesalahan S_1 adalah kurangnya memahami soal sehingga merepresentasikan masalah dalam visual gambar yang tepat serta dalam penyelesaian selanjutnya mengalami suatu kesalahan pula. Dalam kondisi tersebut siswa telah melakukan kesalahan dalam indikator matematisasi vertikal dan horizontal.

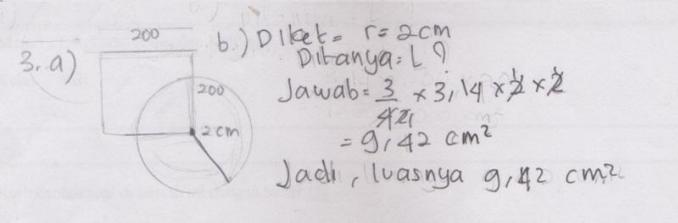
Hasil kerja soal nomor 3

Pada soal nomor 3, soal ini berkaitan dengan bangun datar gabungan yg berbentuk persegi dan $\frac{3}{4}$ lingkaran. Berikut adalah lembar jawaban S_1 pada soal nomor 3:

3. Sebuah kandang kambing dibuat di atas tanah berukuran $200 \text{ cm} \times 200 \text{ cm}$. Seekor kambing diikat dengan menggunakan tali pada salah satu pojok luar kandang.

a. Gambarkan keadaan tersebut dalam bentuk bangun datar (lingkaran)?

b. Hitunglah luas daerah maksimum yang dapat dijelajahi oleh kambing jika panjang tali 2m?



3. a)

b.) Diket = $r = 2 \text{ cm}$
 Ditanya = L
 Jawab = $\frac{3}{4} \times 3,14 \times 2 \times 2$
 $= 9,42 \text{ cm}^2$
 Jadi, luasnya $9,42 \text{ cm}^2$

Gambar 4.3 Jawaban S_1 pada Soal Nomor 3

Berdasarkan dari jawaban tersebut S_1 melakukan kesalahan dalam merepresentasikan soal ke dalam bentuk visual gambar yang kurang tepat. Berikut petikan wawancara dengan S_1 :

- $P_{1.3.1}$: Setelah membaca soal, apa yang kamu pahami tentang soal tersebut?
- $S_{1.3.1}$: Terdapat kambing yang diikat menggunakan tali di luar kandang dengan panjang tali 2m dan ukuran kandang $200 \text{ cm} \times 200 \text{ cm}$ dan yang ditanyakan adalah gambar dan luas maksimum yang dilalui kambing

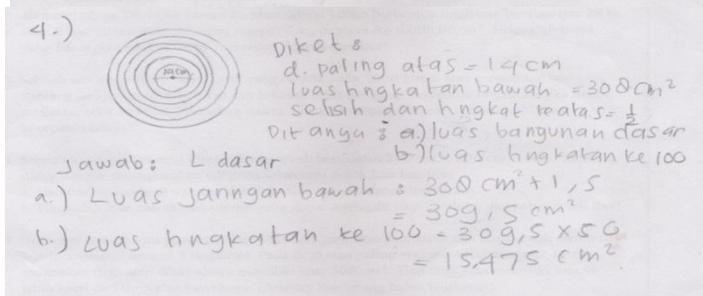
- P_{1.3.2} : oke, apa perlu digambar soal semacam ini?
 S_{1.3.2} : iya bu soalnya kalau tidak digambar ya tambah susah
- P_{1.3.3} : lalu jika digambarnya bentuknya seperti apa?
 S_{1.3.3} : Seperti ini (dengan menunjukkan gambarnya)
- P_{1.3.4} : menurut kamu apa tidak ada kaitannya antara panjang tali 2m dengan panjang kandang 200cm?
 S_{1.3.4} : tidak ada bu
- P_{1.3.5} : gitu ya, berarti $200\text{cm} \neq 2\text{m}$?
 S_{1.3.5} : oia berarti panjang tali yang sebagai jari-jari lingkaran dan panjang kandang sama ya ukurannya
- P_{1.3.6} : lalu coba lihat gambar kamu lagi? Untuk jari-jarinya kenapa 2cm?
 S_{1.3.6} : iya ini salah tulis harusnya 2m ya bu?
 P_{1.3.7} : iya kemudian?
 S_{1.3.7} : kandangnya memotong pas $\frac{1}{4}$ lingkarannya soalnya kambingnya cuma diluar kandang
- P_{1.3.8} : terus apa yang dilakukan setelahnya ?
 S_{1.3.8} : dimasukkan ke rumus luas $\frac{3}{4}$ lingkaran yaitu $3.4 \times 3,14 \times 2 \times 2 = 9,42$
- P_{1.3.9} : kenapa kok $\frac{3}{4}$ bukan $\frac{1}{4}$ nya?
 S_{1.3.9} : karena kambingnya kan diluar kandang bukan didalam kandangnya dan yang dicari adalah luas maksimum yang dilalui kambingnya kan bu?

Berdasarkan petikan wawancara S_{1.3.4}–S_{1.3.6} tersebut, S₁ melakukan kesalahan dalam *visualizing* (dalam memvisualkan masalah dalam bentuk gambar yang tepat) walaupun untuk algoritma penyelesaiannya sudah benar.

Hasil kerja soal nomor 4

Pada soal nomor 4, soal ini berkaitan banyak lingkaran dan mencari suatu pola tertentu. Berikut adalah lembar jawaban S₁:

4. Beberapa orang siswa mendapatkan tugas dari guru ekstrakurikuler tata boga untuk membuat kue terang bulan dengan 5 tingkatan. Pada tingkatan paling atas memiliki diameter 14 cm sedangkan tingkatan dibawahnya memiliki luas 308 cm^2 . Tiap tingkatan memiliki luas $\frac{1}{2}$ lebih kecil dari tingkatan bawahnya. (Anggap kue terang bulan lingkaran).
- Tentukan luas bangunan paling dasar!
 - Tentukan luas tingkatan ke-100



Gambar 4.4 Jawaban S₁ pada Soal Nomor 4

Berdasarkan dari hasil pekerjaan S₁ menunjukkan bahwa S₁ melakukan beberapa kesalahan, diantaranya 1) S₁ tidak menuliskan model matematika dari permasalahan yang diberikan dengan benar, 2) S₁ melakukan kesalahan dalam menggunakan simbol dan proses matematika formal, 3) S₁ melakukan kesalahan dalam membuat argumen yang logis, 4) S₁ melakukan kesalahan dalam menggeneralisasikan persoalan yang telah diberikan. Berikut adalah petikan wawancara dengan S₁:

- P_{1.4.1} : Yang diketahui dari soal apa saja coba sebutkan?
 S_{1.4.1} : diketahui ada 5 tingkatan terang bulan dalam bentuk lingkaran, terus tingkatan paling atas diameternya 14, tingkatan dibawahnya luasnya 308, setiap tingkatan memiliki $\frac{1}{2}$ lebih kecil dari tingkatan bawahnya dan yang ditanyakan adalah luas tingkatan paling dasar dan luas tingkatan ke-100nya
- P_{1.4.2} : Apakah perlu digambar untuk menyelesaikannya?
 S_{1.4.2} : perlu, seperti ini gambarnya (menunjuk gambar)
- P_{1.4.3} : coba jelaskan mengapa gambarnya bisa seperti itu
 S_{1.4.3} : kan disoal diminta terang bulan dengan 5 tingkatan saya misalkan saja seperti ini lingkaran ada 5 dengan luas paling kecil itu yang atas

- P_{1.4.4} : kenapa paling kecil yang atas?
 S_{1.4.4} : karena diketahui dari soal bu, kan setiap tingkatan $\frac{1}{2}$ lebih kecil dari tingkatan bawahnya
 P_{1.4.5} : iya ok, lalu kenapa untuk mencari luas tingkatan paling bawah itu kamu jumlahkan $308 + 1,5 = 309,5$
 S_{1.4.5} : iya bu soalnya kan tingkatan kedua 308 dan tiap kebawah beda 0,5 luasnya berarti yang paling bawah $308 + 1,5 = 309,5$
 P_{1.4.6} : 1,5 dari mana?
 S_{1.4.6} : $0,5 \times 3 = 1,5$ dari tingkatan ke dua kan ada 3 tingkatan untuk ke tingkatan paling dasar
 P_{1.4.7} : apa besar luar yang paling atas sama dibawahnya selisihnya 0,5? Coba kamu cari luas paling atas?
 S_{1.4.7} : dengan $d = 14$ berarti $r = 7$ ya bu?
 P_{1.4.8} : iya lanjutkan
 S_{1.4.8} : (menghitung luas) 154 cm bu luasnya
 P_{1.4.9} : jadi selisih antara luas paling atas sama luas paling bawah berapa?
 S_{1.4.9} : $308 - 154$ bu?
 P_{1.4.10} : ya
 S_{1.4.10} : berarti 154 bu selisihnya
 P_{1.4.11} : bukan 0,5 kan?
 S_{1.4.11} : iya bu, terus bagaimana bu saya bingung?
 P_{1.4.12} : jadi $L_2 = 2 \times L_1$
 S_{1.4.12} : oia ya bu heeheee
 P_{1.4.13} : oke terima kasih ya waktunya

Berdasarkan petikan wawancara S_{1.4.1} tersebut, S₁ dapat menyatakan yang diketahui dan yang ditanyakan dengan benar akan tetapi dalam proses mengerjakan S₁ salah menerjemahkan persoalannya dalam bentuk matematika. Selanjutnya kesalahan dalam menentukan selisih luas lingkaran satu dan luas lingkaran selanjutnya tersebut seperti pada petikan wawancara S_{1.4.5}—S_{1.4.11}. Dalam langkah awal penyelesaian soal sudah salah maka kesalahan-kesalahan yang lain akan mengikutinya. Pada tahap menggeneralisasikan persoalan pun tidak dilampauinya dengan benar karena pemahaman konsep kurang baik sehingga asumsi yang dikeluarkan dalam memberikan

argumentasi kurang logis. Dari cuplikan wawancara tersebut diketahui bahwa siswa mengalami kesalahan dalam beberapa indikator yg dimiliki proses matematisasi vertikal dan horizontal.

Tabel 4.2
Identifikasi Kesalahan dalam Perspektif Matematisasi
Horizontal dan Vertikal Data Subjek 1 (S₁)

Proses Matematisasi	Indikator Matematisasi	Letak Kesalahan
Matematisasi Horizontal	Mengidentifikasi konsep matematika yang relevan dengan dunia nyata	<ul style="list-style-type: none"> • Tidak menulis apa yang diketahui dengan benar karena satuan yang digunakan salah pada soal no. 3
	Merepresentasikan masalah dengan berbagai cara yang berbeda, termasuk mengorganisasi masalah sesuai konsep matematika yang relevan, serta merumuskan asumsi yang tepat	<ul style="list-style-type: none"> • Tidak melakukan penyesuaian satuan yang diketahui dari ukuran kandang dan tali kambing atau 200 cm = 20 m sehingga gambar tidak sesuai dengan persoalan nomor 3
	Mencari keteraturan hubungan dan pola yang berkaitan dengan masalah	<ul style="list-style-type: none"> • Tidak menggunakan operasi hitung yang benar • Tidak membuat model matematika dengan tepat • Kesalahan dilakukan pada no. 4
	Menerjemahkan masalah ke dalam bentuk matematika	<ul style="list-style-type: none"> • Pada nomor 1 tidak mencari selisih luas yang diketahui • Pada no.2 tidak

		<p>menuliskan diameter yang diketahui jari-jarinya, salah pada pemilihan jarak yang dipilih untuk mencari kecepatan</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pada no.4 salah dalam memodelkan matematika pada kalimat tiap tingkatan memiliki luas $\frac{1}{2}$ lebih kecil dari bawahnya
Matematisasi Vertikal	Menggunakan simbol, bahasa dan proses matematika formal	<ul style="list-style-type: none"> • Pada no.1 salah dalam menghitung perkalian • Pada no.2 nilai diameter dan jarak untuk mencari kecepatan yang diberikan salah dikarenakan dalam memvisualisasikan keadaan dalam bentuk gambar kurang tepat • Pada no.4 salah membuat model matematika sehingga algoritma penyelesaian salah
	Melakukan penyesuaian dan pengembangan model matematika, mengombinasikan dan menggabungkan berbagai model	<ul style="list-style-type: none"> • Pada nomor 1 tidak mencari selisih lingkaran dan tidak mengalikan biaya dengan tepat • Tidak menggabungkan konsep keliling lingkaran dan kecepatannya dengan tepat

	Membuat argumentasi matematis	<ul style="list-style-type: none"> • Berdasarkan petikan wawancara $S_{1.2.7}$ tidak memberikan jawaban yang logis pada no.2 • Berdasarkan petikan wawancara $S_{1.4.5}$ tidak memberikan jawaban yang logis
	menggeneralisasikan	Dalam menuliskan model matematika sebelumnya mengalami kesalahan sehingga tidak dapat menggeneralisasikan dengan tepat

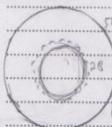
2. Analisis Kesalahan pada Subjek Kedua (S_2)

Subjek kedua (S_2) berinisial N I M kelas VIII. Berikut adalah hasil kerja dan hasil wawancara dari S_2 .

Hasil kerja soal nomor 1

Pada soal nomor 1 berkaitan dengan selisih luas dua lingkaran dan biaya. adapun jawaban yang diberikan oleh S_2 pada saat tes, berdasarkan data yang ada pada lembar jawaban adalah sebagai berikut:

1. Di pusat sebuah kota rencananya akan dibuat sebuah taman berbentuk lingkaran dengan diameter 56 m. Di dalam taman itu akan dibuat kolam berbentuk lingkaran berdiameter 28 m. Jika di luar kolam akan ditanami rumput dengan biaya Rp 6.000,00/m². Hitunglah biaya yang harus dikeluarkan untuk menanam rumput tersebut?

1)  Diket: Diameter Taman = 56 m Ditanya: Biaya menanam rumput?
 Diameter kolam = 28 m
 M = Rp. 6.000,00

Ditawab:

$L. \text{ Kolam} = \pi \cdot r^2$	$L. \text{ Taman} = \pi \cdot r^2$
$= \frac{22}{7} \cdot 14 \cdot 14$	$= \frac{22}{7} \cdot 28 \cdot 28$
$= 99 \cdot 14$	$= 88 \cdot 28$
$= 616 \text{ m}^2$	$= 2464 \text{ m}^2$
$L. \text{ Total} = L. \text{ kolam} - L. \text{ Taman}$	
$= 616 - 2464$	
$= 1848 \text{ m}^2$	
	$\text{Jawab} = 1848 \times 6.000,00$
	$= \text{Rp. } 11.088.000,00$

Gambar 4.5 Jawaban S₂ pada Soal Nomor 1

Berdasarkan jawaban tersebut, belum tampak kesalahan-kesalahan yang dilakukan S₂. berikut adalah petikan wawancara dengan S₂

- P_{2.1.1} : apa saja yang kamu pahami dari soal tersebut coba sebutkan!
- S_{2.1.1} : disuruh cari luas kolam dan luas tanaman dengan diameter kolam 28m sedangkan luas taman 56m
- P_{2.1.2} : setelah diketahui apa yang dilakukan
- S_{2.1.2} : dengan mengurangkannya bu
- P_{2.1.3} : kenapa kok dikurangkan bukan ditambahkan?
- S_{2.1.3} : soalnya yang dicari adalah selisihnya untuk ditanami rumput bu
- P_{2.1.4} : perlu digambar tidak untuk menyelesaikan persoalan tersebut?
- S_{2.1.4} : eemm .. tidak perlu gak papa
- P_{2.1.5} : setelah diketahui selisih luasnya apa seterusnya?
- S_{2.1.5} : dikalikan sama harga rumput /meternya bu soalnya kan yg ditanyakan biayanya

Berdasarkan hasil petikan wawancara di atas, jawaban awal hingga akhir S₂ benar sehingga untuk soal no 1 kesalahan-kesalahan dalam proses matematisasi vertikal dan horizontalnya belum tampak.

Hasil kerja soal nomor 2

Pada soal nomor 2, soal ini berkaitan dengan gabungan dua buah lingkaran dengan jari-jari tertentu pada salah satunya dengan pusat lingkaran yang sama serta diketahui jarak antara kedua lingkaran tersebut dan juga digabungkan dengan konsep kecepatan. Berikut adalah lembar jawaban S_2 pada soal nomor 2:

2. Sebuah satelit melintasi suatu orbit yang berada pada 1600 km di atas permukaan bumi. Panjang jari-jari bumi 6400 km dan lintasan orbit dianggap berbentuk lingkaran. Jika untuk melintasi orbit tersebut diperlukan waktu 8 jam. Hitunglah panjang lintasan orbit dan kecepatan satelit?

2. #

Diket:

- jarak antar lintasan orbit = 1600 km
- jari-jari bumi = 6400 km
- waktu tempuh lintasan orbit = 8 jam

Lintasan Ditanya:

- Panjang lintasan
- Kecepatan satelit?

4) Jawab:

K. orbit = $2\pi r$

$= 3,14 \cdot 16.000$

$= 50.240 \text{ km}$

$V = \frac{8}{t}$

$= \frac{50.240}{8 \text{ jam}}$

$= 6280 \text{ km/jam}$

Gambar 4.6 Jawaban S_2 pada Soal Nomor

2

Berdasarkan jawaban tersebut, belum tampak kesalahan-kesalahan dalam proses matematisasi vertikal dan horizontal yang dilakukan S_2 , berikut petikan wawancara dengan S_2 :

$P_{2.2.1}$: Dari soal apa saja yang diketahui dan yang ditanyakan?

$S_{2.2.1}$: Jarak antara bumi dan lintasan orbit + jari-jari bumi sebagai jari-jari lingkaran dan waktu lintasan orbit 8 jam ditanyanya itu panjang lintasan orbit dan kecepatan satelit

$P_{2.2.2}$: bagaimana cara kamu mengerjakan?

$S_{2.2.2}$: pake gambar bu,

$P_{2.2.3}$: jelaskan gambar yang sudah kamu buat!

$S_{2.2.3}$: ini 6400 km jari-jari bumi bu trus 1600 jari-jari orbit ke bumi

$P_{2.2.4}$: jari-jari apa jarak lintasan orbit ke bumi?

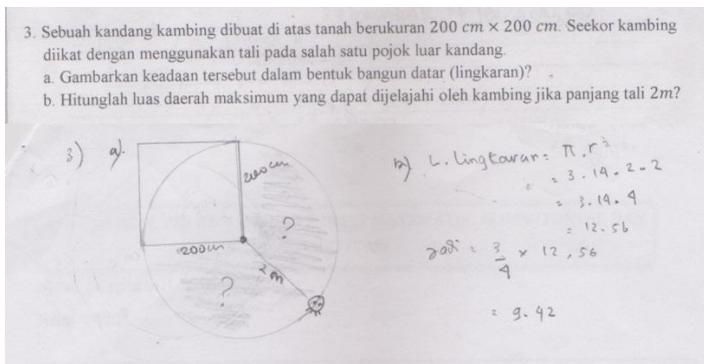
$S_{2.2.4}$: oia bu

- P_{2.2.5} : trus sekarang yang dicari dulu apa?
 S_{2.2.5} : panjang lintasan orbit dengan waktu 8 jam bu
 P_{2.2.6} : cari panjang lintasan orbitnya bagaimana?
 S_{2.2.6} : itu keliling lintasan bu atau keliling lingkaran
 P_{2.2.7} : cari keliling lingkaran dari jawaban kamu $\pi \cdot d$, $d = 16000$ dari mana asalnya?
 S_{2.2.7} : jarak antara jari-jari bumi sampai lintasan orbit dikalikan 2
 P_{2.2.8} : ok, lalu ada hubungannya apa tidak panjang lintasan orbit sama kecepatan?
 S_{2.2.8} : ada hubungannya,
 P_{2.2.9} : mana yang menunjukkan hubungannya?
 S_{2.2.9} : untuk cari kecepatan itu butuh keliling lingkaran dan waktu karena kecepatan = jarak / waktu
 P_{2.2.10} : jadi apa bisa cari kecepataannya dulu sebelum cari panjang lintasan?
 S_{2.2.9} : tidak bisa bu, karena kita butuh panjang lintasan untuk mencari kecepatan

Berdasarkan hasil petikan wawancara di atas, jawaban awal hingga akhir S₂ benar sehingga untuk soal no 2 kesalahan-kesalahan dalam proses matematisasi vertikal dan horizontalnya belum tampak.

Hasil kerja soal nomor 3

Pada soal nomor 3, soal ini berkaitan dengan bangun datar gabungan yg berbentuk persegi dan $\frac{3}{4}$ lingkaran. Berikut adalah lembar jawaban S₂:



Gambar 4.7 Jawaban S_2 pada Soal Nomor 3

Berdasarkan jawaban tersebut, belum tampak kesalahan-kesalahan dalam proses matematisasi vertikal dan horizontal yang dilakukan S_2 , berikut petikan wawancara dengan S_2 :

$P_{2.3.1}$: Setelah dibaca dan dipahami apa bisa menyebutkan apa saja yg diketahui?

$S_{2.3.1}$: dari soalkan diketahui ada kandang kambing yang berukuran $200\text{ cm} \times 200\text{ cm}$, berarti bangunan kandangnya persegi, terus kan kambing diikat diluar kandang dg tali 2m (sambil menunjukkan gambar)

$P_{2.3.2}$: lalu mengerjakannya bagaimana?

$S_{2.3.2}$: dengan luas lingkaran bu, setelah di ketahui luas lingkaran dikalikan $3/4$

$P_{2.3.3}$: kenapa dikalikan $3/4$ bukan 1 lingkaran?

$S_{2.3.3}$: iya bu soalnya kn kambingnya diikat diluar kandang bukan termasuk di dalam kandang

Berdasarkan hasil petikan wawancara di atas, jawaban awal hingga akhir S_2 benar sehingga untuk soal no 2 kesalahan-kesalahan dalam proses matematisasi vertikal dan horizontalnya belum tampak.

Hasil kerja soal nomor 4

Pada soal nomor 4, soal ini berkaitan banyak lingkaran dan mencari suatu pola tertentu. Berikut adalah lembar jawaban S₂:

4. Beberapa orang siswa mendapatkan tugas dari guru ekstrakurikuler tata boga untuk membuat kue terangbulan dengan 5 tingkatan. Pada tingkatan paling atas memiliki diameter 14 cm sedangkan tingkatan dibawahnya memiliki luas 308 cm². Tiap tingkatan memiliki luas $\frac{1}{2}$ lebih kecil dari tingkatan bawahnya. (Anggap kue terang bulan lingkaran).

a. Tentukan luas bangunan paling dasar!
b. Tentukan luas tingkatan ke-100

Diameter kue nomor 1 = 14 cm
- tingkatan kue nomor 2 luasnya = 308 cm²
- tiap tingkatan kue memiliki luas $\frac{1}{2}$ lebih kecil dari tingkatan bawahnya

Luas tingkatan 1 : 308 : 2 = 154
a) Luas tingkatan 2 : 308
Untuk Luas tingkatan 3 : 154 : 2 = 77
" " " " : 77 : 2 = 38.5
" " " " : 38.5 : 2 = 19.25
" " " " : 19.25 : 2 = 9.625

Gambar 4.8 Jawaban S₂ pada Soal Nomor 4

Berdasarkan dari hasil pekerjaan S₂ menunjukkan bahwa S₂ dapat menyelesaikan masalah dengan kesalahan yang minim. Kesalahan yang S₂ lakukan adalah siswa belum dapat menggeneralisasikan persoalan yang telah diberikan. Namun untuk proses matematisasi horizontal sudah siswa capai. Berikut petikan wawancara dengan S₂:

- P_{2.4.1} : setelah kamu sudah membaca soal dan memahaminya, apa saja yang diketahui dari soal tersebut ?
- S_{2.4.1} : diameter pada tingkatan kue paling atas 14 cm
- P_{2.4.2} : lalu apalagi?
- S_{2.4.2} : luas tingkatan kedua adalah 308 cm² dan tiap tingkatan memiliki luas $\frac{1}{2}$ lebih kecil dari tingkatan dibawahnya
- P_{2.4.3} : untuk menyelesaikan soal tersebut apakah dibutuhkan sebuah gambar?
- S_{2.4.3} : iya bu seperti ini (menunjuk gambar)

- P_{2.4.4} : coba jelaskan mengapa gambarnya bisa seperti itu?
- S_{2.4.4} : karena luas yang atas selalu lebih kecil dari bawahnya maka gambarnya seperti itu
- P_{2.4.5} : dari mana kamu ketahui yang atas selalu lebih kecil?
- S_{2.4.5} : dari kalimat soal ini “tiap tingkatan memiliki luas $\frac{1}{2}$ lebih kecil dari luas bawahnya”
- P_{2.4.6} : bisakah kamu membuat kalimat matematika dari kalimat tersebut?
- S_{2.4.6} : tidak bisa bu hehehee
- P_{2.4.7} : kalau memang tidak bisa dari mana kamu bisa menuliskan luas tingkatan 1 = 308 : 2 = 154 ?
- S_{2.4.7} : dari soal bu
- P_{2.4.8} : soal yang mana?
- S_{2.4.8} : tiap tingkatan memiliki luas $\frac{1}{2}$ lebih kecil dari luas bawahnya
- P_{2.4.9} : itu lah yang dimaksud membuat model matematikanya
- S_{2.4.9} : oh gt ta saya baru tau
- P_{2.4.10} : lalu untuk menemukan tingkatan ke-5 bagaimana?
- S_{2.4.10} : dari luas yang ke-2 saya kalikan 2 untuk mengetahui luas yang ke-3, dari luas yang ke-3 saya kalikan 2 untuk cari luas yg ke-4 dan terakhir luas yang ke-4 saya kalian 2 untuk mengetahui luas yg ke-5
- P_{2.4.11} : dari cara yang kamu kerjakan untuk mengetahui luas ke-5 apa tidak bisa menemukan luas ke 100?
- S_{2.4.11} : tidak bisa bu
- P_{2.4.12} : Oke, terima kasih atas waktunya ya
- P_{2.4.12} : sama-sama bu

Berdasarkan petikan wawancara S_{2.4.1} – S_{2.4.11} tersebut, S₂ dapat menyatakan yang diketahui dan yang ditanyakan serta dalam proses menyelesaikan soal S₂ dapat melakukannya dengan baik akan tetapi dalam proses menggeneralisasi siswa belum dapat melakukannya. Maka S₂ melakukan kesalahan

dalam tahap menggeneralisasikan atau melakukan kesalahan dalam proses matematisasi vertikal.

Tabel 4.3
Identifikasi Kesalahan dalam Perspektif Matematisasi
Horizontal dan Vertikal Data Subjek 2 (S₂)

Proses Matematisasi	Indikator Matematisasi	Letak Kesalahan
Matematisasi Vertikal	Menggeneralisasikan	<ul style="list-style-type: none"> Kesulitan dalam menggeneralisasikan dari permodelan matematika yang telah dibuat oleh S₂

3. Analisis Kesalahan pada Subjek Ketiga (S₃)

Subjek ketiga (S₃) berinisial D M A. Berikut adalah hasil kerja dan hasil wawancara dari S₃:

Hasil kerja soal nomor 1

Pada soal nomor 1 berkaitan dengan selisih luas dua lingkaran dan biaya. Adapun jawaban yang diberikan oleh S₃ pada waktu tes, berdasarkan data yang ada pada lembar jawaban adalah sebagai berikut:

1. Di pusat sebuah kota rencananya akan dibuat sebuah taman berbentuk lingkaran dengan diameter 56 m. Di dalam taman itu akan dibuat kolam berbentuk lingkaran berdiameter 28 m. Jika di luar kolam akan ditanami rumput dengan biaya Rp 6.000,00/m². Hitunglah biaya yang harus dikeluarkan untuk menanam rumput tersebut?

$$L = J_l \times r \times r$$

$$= \frac{22}{7} \times 28^2 \times 28$$

$$= 2464 \text{ m}^2$$
 luas taman 2464m

$$= 2.464 \times 6000$$

$$= 14.784000$$

Jadi biaya yang diperlukan untuk menanam rumput adalah Rp. 14.784000

Gambar 4.9 Jawaban S₃ pada Soal Nomor 1

Berdasarkan jawaban tersebut, tampak bahwa kesalahan-kesalahan yang dilakukan S_3 adalah S_3 tidak memahami apa yang diminta oleh soal. dengan kata lain S_3 melakukan kesalahan saat mengidentifikasi konsep matematika. Kesalahan berikutnya adalah S_3 melakukan kesalahan dalam menuliskan model matematikanya, proses matematika formal, mengombinasikan dan menggabungkan berbagai model. Berikut adalah petikan wawancara dengan S_3 :

$P_{3.1.1}$: dari soal tersebut apakah paham? Apa yang diketahui, apa yang ditanyakan?

$S_{3.1.1}$: lumayan

$P_{3.1.2}$: kalau memang begitu, sebutkan!

$S_{3.1.2}$: yang diketahui diameter = 56 m itu punyaanya taman, sama diameter = 28 m itu diameter kolam, terus biayanya itu kalau ditanami rumput 6000/m.

$P_{3.1.3}$: ditanyakannya apa?

$S_{3.1.3}$: Luasnya.

$P_{3.1.4}$: coba jelaskan gambar kamu kenapa bisa muncul gambar seperti itu?

$S_{3.1.4}$: ini taman di dalamnya ada kolam, dipinggir-pinggirnya kolam mau ditanami rumput, dengan diameter 56 m untuk taman dan 28 m untuk kolam (dengan menunjuk gambar)

$P_{3.1.5}$: $L = \frac{22}{7} \times 28 \times 28$ dari mana?

$S_{3.1.5}$: itu Luas taman kan diameternya 56 sedangkan luas rumusnya $\pi \times r \times r$ jadi untuk mencari $r = \frac{d}{2} = 28$

$P_{3.1.6}$: oke, lalu kenapa 2464 x 6000 darimana?

$S_{3.1.6}$: ini dari luas taman dikalikan dengan biaya 6000 tiap meter.

$P_{3.1.7}$: berarti luas seluruhnya kamu kalikan 6000, beserta kolam-kolamnya ditanami rumput?

$S_{3.1.7}$: hehehe iya, berarti yang dihitung luas kolam juga ya?

$P_{3.1.8}$: iya, bagaimana sudah betul tidak jawaban kamu?

$S_{3.1.8}$: betul mungkin bu

Berdasarkan hasil petikan wawancara $S_{3.1.1}$ — $S_{3.1.8}$ menunjukkan kesalahan mengidentifikasi konsep matematika dalam menunjukkan apa yang ditanyakan soal, melakukan kesalahan dalam pengembangan model matematika, kesalahan dalam proses matematika formal serta melakukan kesalahan dalam mengombinasikan dan menggabungkan dalam berbagai model matematika yang telah dibuatnya.

Hasil kerja soal nomor 2

Pada soal nomor 2, soal ini berkaitan dengan gabungan dua buah lingkaran dengan jari-jari tertentu pada salah satunya dengan pusat lingkaran yang sama serta diketahui jarak antara kedua lingkaran tersebut dan juga digabungkan dengan konsep kecepatan. Berikut adalah lembar jawaban S_3 pada soal nomor 2:

2. Sebuah satelit melintasi suatu orbit yang berada pada 1600 km di atas permukaan bumi. Panjang jari-jari bumi 6400 km dan lintasan orbit dianggap berbentuk lingkaran. Jika untuk melintasi orbit tersebut diperlukan waktu 8 jam. Hitunglah panjang lintasan orbit dan kecepatan satelit?

$t = 8 \text{ jam}$
 $K = \pi \times d$
 $= 3,14 \times (1600 + 6400)$
 $= 3,14 \times 8000$
 $= 25120$

Jadi kecepatan yang ditempuh adalah 25120

Gambar 4.10 Jawaban S_3 pada Soal Nomor 2

Berdasarkan dari jawaban tersebut S_3 melakukan kesalahan-kesalahan, diantaranya yaitu: 1) menyebutkan apa yang diketahui dari persoalan, 2) mengungkapkan masalah dengan kalimatnya sendiri serta memvisualisasikan dalam bentuk gambar, 3) melakukan kesalahan dalam menuliskan model matematika, 4) melakukan kesalahan dalam mengembangkan dan menggabungkan berbagai model matematika. Untuk mengetahui kesalahan-kesalahan yang dialami S_3 . Berikut adalah petikan wawancara dengan S_3 :

$P_{3.2.1}$: apa saja yang diketahui dari soal tersebut?

$S_{3.2.1}$: satelit yang melintasi orbit itu 1600 km, jari-jarinya 6400 km, waktu itu 8 jam

- P_{3.2.2} : apa bisa kamu mengerjakan soal tersebut tanpa digambar
- S_{3.2.2} : sebentar saya coba dulu bu, emmm tidak bisa bu
- P_{3.2.3} : kalau begitu gambarnya seperti apa?
- S_{3.2.3} : seperti ini bu (dengan menunjuk gambar)
- P_{3.2.4} : coba jelaskan gambar yang telah kamu buat?
- S_{3.2.4} : 1600 itu panjang lintasannya dan 6400 itu adalah jari-jarinya
- P_{3.2.5} : lalu jika 1600 itu panjang lintasannya maka tidak perlu dikerjakan soalnya jawabannya sudah terjawab dong? kalau masih bingung coba dibaca lagi 1600 itu apa?
- S_{3.2.5} : oh satelit yang melintas itu bu 1600
- P_{3.2.6} : berarti kalau satelitnya itu 1600 km dimana letaknya?
- S_{3.2.6} : disekitar sini bu (menunjuk gambar bentuk segitiga yang telah digambarnya)
- P_{3.2.7} : lalu kamu tau tidak rumus dari kecepatan itu apa?
- S_{3.2.7} : tau bu $v = \frac{s}{t}$ lalu kenapa muncul $v = 25120$ padahal kamu mengerjakan 25120 itu adalah keliling dari lingkaran?
- P_{3.2.8} : oia bu, kurang saya mengerjakannya hehehe

Berdasarkan petikan wawancara dengan S₃, kesalahan yang mendasar adalah langkah pertama yang dilakukan S₃ untuk menyelesaikan soal nomor 3 dalam mengidentifikasi soal yang relevan dengan dunia nyata belum dilakukannya dengan tepat karena belum memahami soal yang diberikan, kesalahan sketika menerjemahkan masalah ke dalam bentuk matematika, kesalahan dalam menggunakan matematika formal, kesalahan dalam melakukan penyesuaian dan pengembangan model matematika serta mengombinasikan berbagai model, kesalahan dalam membuat argumentasi matematis.

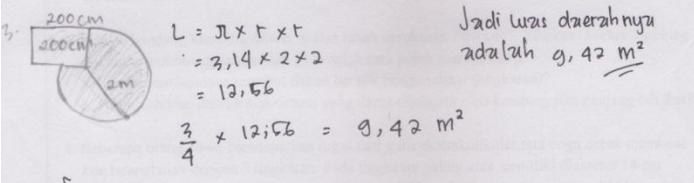
Hasil kerja soal nomor 3

Pada soal nomor 3, soal ini berkaitan dengan bangun datar gabungan yg berbentuk persegi dan $\frac{3}{4}$ lingkaran. Berikut adalah lembar jawaban S₃

3. Sebuah kandang kambing dibuat di atas tanah berukuran $200\text{ cm} \times 200\text{ cm}$. Seekor kambing diikat dengan menggunakan tali pada salah satu pojok luar kandang.

a. Gambarkan keadaan tersebut dalam bentuk bangun datar (lingkaran)?

b. Hitunglah luas daerah maksimum yang dapat dijelajahi oleh kambing jika panjang tali 2 m ?



$L = \pi \times r \times r$
 $= 3,14 \times 2 \times 2$
 $= 12,56$
 $\frac{3}{4} \times 12,56 = 9,42\text{ m}^2$

Jadi luas daerahnya adalah $9,42\text{ m}^2$

Gambar 4.11 Jawaban S₃ pada Soal Nomor 3

Berdasarkan dari jawaban tersebut S₃ melakukan kesalahan-kesalahan, diantaranya yaitu: 1) memvisualkan persoalan dalam bentuk gambar, 2) menerjemahkan masalah dalam bentuk matematika. Untuk mengetahui kesalahan-kesalahan yang dialami S₃, berikut adalah petikan wawancara dengan S₃:

- P_{3.3.1} : Apakah dari soal yang diberikan kamu sudah paham?
- S_{3.3.1} : sudah bu
- P_{3.3.2} : apa yang kamu ketahui dari soal?
- S_{3.3.2} : luas tanah $200\text{ cm} \times 200\text{ cm}$, panjang tali 2 m , ditanya luas daerah maksimum yang dijelajahi kambing
- P_{3.3.3} : apakah dibutuhkan gambar untuk menyelesaikannya?
- S_{3.3.3} : butuh,
- P_{3.3.4} : oke jelaskan gambar kamu
- S_{3.3.4} : luas tanahnya kan 200×200 (sambil menunjukkan gambar perseginya) dan 2 m talinya ini (menunjuk ke jari-jari lingkaran)
- P_{3.3.5} : kenapa kamu membentuknya dengan sebuah lingkaran?
- S_{3.3.5} : karena yang diperintahkan untuk membuat lingkaran bu
- P_{3.3.6} : jadi yang ditanyakan adalah luas daerah lingkaran ya?
- S_{3.3.6} : iya bu

- P_{3.3.7} : lalu kenapa muncul angka $\frac{3}{4}$ x Luas Lingkaran?
 S_{3.3.7} : lupa bu
 P_{3.3.8} : oke

Berdasarkan petikan wawancara dengan S₃, kesalahan yang dilakukan S₃ adalah dalam merepresentasikan masalah sesuai dengan konsep matematika yang relevan diketahui dari petikan wawancara S_{3.3.5}. Akibatnya ketika S₃ mengalami kesalahan dalam berargumentasi atas jawaban yang telah ditulis.

Hasil kerja soal nomor 4

Pada soal nomor 4, soal ini berkaitan banyak lingkaran dan mencari suatu pola tertentu. Berikut adalah lembar jawaban S₃:

4. Beberapa orang siswa mendapatkan tugas dari guru ekstrakurikuler tata boga untuk membuat kue terangbulan dengan 5 tingkatan. Pada tingkatan paling atas memiliki diameter 14 cm sedangkan tingkatan dibawahnya memiliki luas 308 cm^2 . Tiap tingkatan memiliki luas $\frac{1}{2}$ lebih kecil dari tingkatan bawahnya. (Anggap kue terang bulan lingkaran).

a. Tentukan luas bangunan paling dasar!
 b. Tentukan luas tingkatan ke-100

$L = \pi \times r \times r$
 $= \frac{22}{7} \times 7 \times 7$
 $= 154$

Jadi luas bangunan paling dasar adalah 74536 cm^2

$\frac{74536}{100} = 745,36$

Jadi luas tingkatan ke 100 adalah $745,36 \text{ cm}^2$

Gambar 4.12 Jawaban S₃ pada Soal Nomor 4

Dari lembar jawaban S₃ dapat diketahui kesalahan-kesalahan yang dilakukan, diantaranya 1) S₃ tidak memvisualkan masalah dalam bentuk gambar dengan tepat, 2) menerjemahkan masalah dalam bentuk matematika, 3) salah dalam melakukan proses matematika formal, 4) S₃ tidak dapat menyelesaikan soal hingga mendapatkan nilai *100 tingkatan yang dicari*. Berikut petikan wawancara dengan S₃:

- P_{3.4.1} : Apa yang kamu ketahui dari soal tersebut?
 S_{3.4.1} : Ada 5 tingkatan, tingkatan paling atas 14 cm, luas tingkatan dibawahnya 308 cm^2 , tiap tingkatan

- memiliki $\frac{1}{2}$ lebih kecil dari tingkatan dibawahnya, yang ditanyakan luas tingkatan paling dasar dan tingkatan ke 100
- P_{3.4.2} : tingkatan dasarnya kamu sebut tingkatan ke berapa?
- S_{3.4.2} : tingkatan 1 bu,
- P_{3.4.3} : oke, lalu bagaimana kamu bisa memasukkan rumus tersebut untuk mencari luas paling dasar?
- S_{3.4.3} : Luas liangkar kan $\pi \times r \times r$ maka $\frac{22}{7} \times 154 \times 154$ karena diameternya 308 dan cari $r = \frac{d}{2}$
- P_{3.4.4} : 308 itu luas apa diameternya?
- S_{3.4.4} : oia luasnya ya bu
- P_{3.4.5} : iya, berarti kamu belum memahami soal dengan benar ya
- S_{3.4.5} : hehee iya bu

Berdasarkan petikan wawancara S_{3.4.3}—S_{3.4.4} tersebut dapat diketahui bahwa S₃ tidak memahami soal yang telah diberikan berdasarkan jawaban yang S₃ berikan akibatnya S₃ tidak dapat menerjemahkan persoalan ke dalam bentuk matematika dan menyelesaikan persoalan yang diberikan hingga selesai dengan proses matematika formal yang tepat serta tidak dapat menggeneralisasikannya.

Tabel 4.4
Identifikasi Kesalahan dalam Perspektif Matematisasi
Horizontal dan Vertikal Data Subjek 3 (S₃)

Proses Matematisasi	Indikator Matematisasi	Letak Kesalahan
Matematisasi Horizontal	Mengidentifikasi konsep matematika yang relevan dengan dunia nyata	<ul style="list-style-type: none"> Pada no.2 berdasarkan petikan wawancara 3.2.4 dan 3.2.6 menunjukkan bahwa apa yang diketahui siswa tidak sesuai

		dengan apa yang dimaksud oleh soal
	Merepresentasikan masalah dengan berbagai cara yang berbeda, termasuk mengorganisasi masalah sesuai konsep matematika yang relevan, serta merumuskan asumsi yang tepat	<ul style="list-style-type: none"> • Pada nomor 2, 3 dan 4 tidak melakukan aktivitas <i>schematizing</i> dengan benar karena kurangnya pemahaman terhadap soal
	Mencari keteraturan hubungan dan pola yang berkaitan dengan masalah	<ul style="list-style-type: none"> • Tidak menggunakan operasi hitung matematika dengan benar • Tidak membuat model matematika dengan tepat Kesalahan dilakukan pada no. 4
	Menerjemahkan masalah ke dalam bentuk matematika	<ul style="list-style-type: none"> • Pada no.1 berdasarkan petikan wawancara S_{3.1.6} dan S_{3.1.7} tidak menuliskan model matematika untuk menjawab persoalan • Pada no.2 salah dalam menuliskan diameter lingkaran serta menentukan rumus kecepatan • Berdasarkan petikan wawancara S_{3.4.3} dan S_{3.4.4} pada no.4 tidak menentukan jari-jari lingkaran dengan tepat, salah dalam

		memodelkan matematika pada kalimat tiap tingkatan memiliki luas $\frac{1}{2}$ lebih kecil dari bawahnya
Matematisasi Vertikal	Menggunakan simbol, bahasa dan proses matematika formal	<ul style="list-style-type: none"> • Pada no.1, 2, 3 dan 4 tidak melakukan proses penyelesaian dengan tepat
	Melakukan penyesuaian dan pengembangan model matematika, mengombinasikan dan menggabungkan berbagai model	<ul style="list-style-type: none"> • Pada no.1 tidak menentukan L_2 dan tidak melakukan pengembangan model matematika • Pada no.2 tidak melakukan pengembangan model karena tidak menentukan kecepatan dari model sebelumnya
	Membuat argumentasi matematis	<ul style="list-style-type: none"> • Pada soal no.2 berdasarkan petikan wawancara $S_{3.2.5} - S_{3.2.7}$ tidak memberikan argumentasi yang logis dalam menentukan diameter dan kecepatan • Pada soal no.3 berdasarkan petikan wawancara $S_{3.3.7}$ tidak memberikan argumentasi yang logis • Pada soal no.4 berdasarkan petikan

		$S_{3.4.3}$ tidak memberikan argumentasi yang logis dalam menentukan jari-jari
	Menggeneralisasikan	<ul style="list-style-type: none"> • Tidak menentukan L_1-L_5 sehingga tidak mampu menggeneralisasikannya

4. Analisis Kesalahan pada Subjek Keempat (S_4)

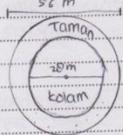
Subjek keempat (S_4) berinisial I F M. Berikut adalah hasil kerja dan hasil wawancara dari S_4 :

Hasil kerja soal nomor 1

Pada soal nomor 1 berkaitan dengan selisih luas dua lingkaran dan biaya. Adapun jawaban yang diberikan oleh S_3 pada waktu tes, berdasarkan data yang ada pada lembar jawaban adalah sebagai berikut:

1. Di pusat sebuah kota rencananya akan dibuat sebuah taman berbentuk lingkaran dengan diameter 56 m. Di dalam taman itu akan dibuat kolam berbentuk lingkaran berdiameter 28 m. Jika di luar kolam akan ditanami rumput dengan biaya Rp 6.000,00/m². Hitunglah biaya yang harus dikeluarkan untuk menanam rumput tersebut?

1) $d_{\text{taman}} = 56 \text{ m}$ | Biaya = 6000 /m²
 $d_{\text{kolam}} = 28 \text{ m}$



Luas taman = πr^2
 $= \frac{22}{7} \times 28^2 \times \frac{1}{4}$
 $= 616 \times 28$
 $= 2464 \text{ m}^2$

Luas kolam = πr^2
 $= \frac{22}{7} \times 14^2 \times \frac{1}{4}$
 $= 44 \times 14$
 $= 616 \text{ m}^2$

Luas taman yang akan ditanami rumput
 $= \text{Luas taman} - \text{Luas kolam} = 2464 \text{ m}^2 - 616 \text{ m}^2$
 $= 1848 \text{ m}^2$

Biaya rumput yang
 biaya yang diperlukan untuk menanam rumput adalah
 $1848 \times 6000 = \text{Rp. 11.088.000}$

Gambar 4.13 Jawaban S₄ pada Soal Nomor 1

Berdasarkan hasil kerja yang diberikan pada soal nomor 1 belum tampak kesalahan yang dilakukan oleh S₄ karena jawaban akhir dan gambar yang telah disajikan sudah tepat. Berikut adalah petikan wawancara dengan S₄:

- P_{4.1.1} : apa yang kamu ketahui dari soal nomor 1?
 S_{4.1.1} : diameter taman adalah 56 m dan diameter kolam yang ada di dalam taman adalah 28 m, bagian taman yang tidak ada kolamnya akan ditanami rumput dengan biaya 6000/m². Jadi yang dihitung adalah biaya untuk menanam rumputnya
- P_{4.1.2} : oke, untuk menyelesaikan soal tersebut bisa tanpa gambar tidak?
 S_{4.1.2} : bisa
- P_{4.1.3} : coba kerjakan tanpa digambar kalau begitu, bagaimana cara mengerjakannya?

- S_{4.1.3} : luas taman kn rumusnya $\pi \cdot r^2 = \frac{22}{7} \times 28^2 = 2464 \text{ m}^2$ dengan $r = \frac{d}{2} = \frac{56}{2} = 28$, lalu luas kolamnya
 $\pi \cdot r^2 = \frac{22}{7} \times 14^2 = 616 \text{ m}^2$
- P_{4.1.4} : dari mana kamu bisa membuat model matematika seperti ini luas tanam – luas kolam?
- S_{4.1.4} : kan yang dicari itu yang tidak ada kolamnya bu jadi luas taman seluruhnya dikurangi luas kolam dan hasilnya dikalikan biayanya /m² bu
- P_{4.1.5} : yup

Berdasarkan dari petikan wawancara diatas S₄ tidak tampak melakukan kesalahan dalam penyelesaian soal no 1 dari persepsi matematisasi vertikal maupun matematisasi horizontalnya.

Hasil kerja soal nomor 4

Pada soal nomor 4, soal ini berkaitan banyak lingkaran dan mencari suatu pola tertentu. Berikut adalah lembar jawaban S₄:

4. Beberapa orang siswa mendapatkan tugas dari guru ekstrakurikuler tata boga untuk membuat kue terang bulan dengan 5 tingkatan. Pada tingkatan paling atas memiliki diameter 14 cm sedangkan tingkatan dibawahnya memiliki luas 308 cm². Tiap tingkatan memiliki luas 1/2 lebih kecil dari tingkatan bawahnya. (Anggap kue terang bulan lingkaran).

a. Tentukan luas bangunan paling dasar!
 b. Tentukan luas tingkatan ke-100

4. dijawab:

a. L. tingkatan 5 = $\frac{22}{7} \cdot r^2 = \frac{22}{7} \cdot 7^2 = 22 \cdot 7 = 154 \text{ cm}^2$

Jadi
 b. Jika tingkatan ke-100 maka jari-jarinya adalah
 $L = \frac{22}{7} \cdot 50^2 = 22 \cdot 2500 = 55000 \text{ cm}^2$

Gambar 4.14 Jawaban S₄ pada Soal Nomor 4

Dari hasil pekerjaan S₄ berdasarkan gambar di atas, S₄ pada langkah pertama dalam memahami soal sudah melakukan

kesalahan hal tersebut diketahui dari kegiatan merepresentasikan persoalan matematika ke dalam bentuk gambar beserta dengan keterangan yang dituliskannya. Sehingga menyebabkan dalam proses menyelesaikan dalam menggunakan rumus dan pengembangan model matematikanya pun mengalami suatu kesalahan.

- P_{4.3.2} : apa yang kamu ketahui dari soal yang diberikan?
 S_{4.3.2} : disuruh buat kue dengan tingkatan 5, tingkatan paling atas memiliki diameter 14, tingkatan dibawahnya memiliki luas 308 m², tiap tingkatan memiliki $\frac{1}{2}$ lebih kecil dari bawahnya,
 P_{4.3.3} : kamu tau maksud dari kalimat setiap tingkatan memiliki $\frac{1}{2}$ lebih kecil dari bawahnya?
 S_{4.3.3} : kalau yg dibawahnya 1 berarti yg diatasnya setengah dari 1
 P_{4.3.4} : bagus, lalu bagaimana menyelesaikan persoalannya?
 S_{4.3.4} : yang ditanyakan paling dasar, berarti yang paling bawah karena diameter paling atas 14 maka jari-jarinya 7 dan karena perbedaannya setengah dari atasnya maka saya bagi $\frac{7}{2}$ hasilnya 3,5 dan dibawahnya juga bedanya 3,5 sampai yang terbawah.
 P_{4.3.5} : sebentar untuk perbedaan tingkatan dari atas dan bawahnya kan setengah itu untuk luas atau untuk jari-jarinya?
 S_{4.3.5} : emmm oia bu untuk luas ya bu,
 P_{4.3.6} : berarti bukan jari-jari ya
 S_{4.3.6} : iya bu hehee
 P_{4.3.7} : berarti kamu belum memahami soal dengan benar, terima kasih ya waktunya

Berdasarkan petikan wawancara S_{4.3.1}—S_{4.3.2} dengan S₄ tampak bahwa sebenarnya S₄ dapat mengidentifikasi soal dengan tepat akan tetapi S₄ melakukan kesalahan dalam penyelesaiannya seperti merepresentasikan dalam bentuk gambar beserta keterangan yang dituliskannya serta penyelesaian di proses matematika formalnya. Sehingga menyebabkan kesalahan dalam menggeneralisasi.

Tabel 4.5
Identifikasi Kesalahan dalam Perspektif Matematisasi
Horizontal dan Vertikal Data Subjek 4 (S₄)

Proses Matematisasi	Indikator Matematisasi	Letak Kesalahan
Matematisasi Horizontal	Mencari keteraturan hubungan dan pola yang berkaitan dengan masalah	<ul style="list-style-type: none"> • Pada soal no.4 salah dalam melakukan pola antara luas lingkaran 1 dengan luas lingkaran lainnya
	Menerjemahkan masalah ke dalam bentuk matematika	<ul style="list-style-type: none"> • Pada no. 4 berdasarkan petikan S_{4,3,4} salah dalam membuat model matematika
Matematisasi Vertikal	Menggunakan simbol, bahasa dan proses matematika formal	<ul style="list-style-type: none"> • Pada soal no.4 salah dalam menggunakan simbol jari-jari dan luas, dalam proses penyelesaiannya siswa melakukan kesalahan
	Membuat argumentasi matematis	<ul style="list-style-type: none"> • Pada no. 4 berdasarkan petikan S_{4,3,4} tidak memberikan jawaban yang logis
	Menggeneralisasikan	<ul style="list-style-type: none"> • Karena pada proses penyelesaian tidak tepat maka siswa salah dalam melakukan generalisasi

5. Analisis Kesalahan pada Subjek Keempat (S₅)

Subjek kelima berinisial A F. Berikut adalah hasil kerja dan hasil wawancara dari S₅:

Hasil kerja soal nomor 1

Pada soal nomor 1 berkaitan dengan selisih luas dua lingkaran dan biaya. Adapun jawaban yang diberikan oleh S₅ pada waktu tes, berdasarkan data yang ada pada lembar jawaban adalah sebagai berikut:

1. Di pusat sebuah kota rencananya akan dibuat sebuah taman berbentuk lingkaran dengan diameter 56 m. Di dalam taman itu akan dibuat kolam berbentuk lingkaran berdiameter 28 m. Jika di luar kolam akan ditanami rumput dengan biaya Rp 6.000,00/m². Hitunglah biaya yang harus dikeluarkan untuk menanam rumput tersebut?

Diketahui : $d \text{ taman} = 56 \text{ m}$;
 $d \text{ kolam} = 28 \text{ m}$;
 harga rumput = Rp 6.000,00 / m²

Ditanya : biaya rumput seluruhnya ?

Jawab : $L_1 = \pi \times r \times r$ $L_2 = \pi \times r \times r$
 $= 22 \times 14 \times 14$ $= 22 \times 7 \times 7$
 $= 49 \times 14$ $= 11 \times 28$
 $= 638 \text{ m}^2$ $= 2689 \text{ m}^2$

$L_2 - L_1 = \frac{2689}{638} = \frac{2096}{2096}$ $L = 2096 \times 6000$
 $= 18.276.000$

Jadi biaya penanaman rumput adalah Rp 18.276.000,00

Gambar 4.15 Jawaban S₅ pada Soal Nomor 1

Kesalahan yang dilakukan S₅ berdasarkan dari data di atas adalah S₅ tidak melakukan perkalian dengan tepat walaupun pengombinasian model matematikanya sudah benar dalam hal ini menunjukkan bahwa siswa melakukan kesalahan dalam proses matematisasi vertikal. Berikut adalah petikan wawancara dengan S₅:

P_{5.1.1} : Apa kamu sudah paham dengan soal yang diberikan?

S_{5.1.1} : sudah bu,

P_{5.1.2} : lalu apa yang diketahui dari soal tersebut?

S_{5.1.2} : diketahui sebuah taman berbentuk lingkaran dengan diameter 56 m, (saya jelaskan dengan coret-coret ya bu) didalamnya taman dibuat kolam lagi, begini (dengan menunjukkan gambarnya) berdiameter 28 m, disekitar kolam ditanami rumput sedangkan biaya rumput 6000/metermya

P_{5.1.3} : selanjutnya apa yang kamu lakukan?

- S_{5.1.3} : saya cari luasnya bu dengan rumus $\pi \cdot r \cdot r = \frac{22}{7} \times 28 \times 28 = 2864$ itu untuk luasnya
- P_{5.1.4} : dari mana kok 28? Padahal kan yang diketahui 56 diameternya?
- S_{5.1.4} : iya bu soalnya kan $r = \frac{d}{2}$
- P_{5.1.5} : oke lalu?
- S_{5.1.5} : lalu saya cari luas kolam juga dengan $r = 14$ lalu ketemu luas kolam sama dengan 638 dan saya kurangkan dari luas taman dikurangi luas kolam
- P_{5.1.6} : kenapa kok kamu kurangi?
- S_{5.1.6} : soalnya kan yang dicari daerah sini (dengan menunjukkan daerah sekitar kolam yang ditanami rumput) jadi luas yang besar dikurangi dari luas yang kecil
- P_{5.1.7} : terus kenapa juga kamu kalikan harga rumputnya?
- S_{5.1.7} : iya bu soalnya kan harganya 6000/m², jadi saya kalikan dengan hasil pengurangan tadi
- P_{5.1.8} : oke,tapi coba kamu teliti lagi apakah perkalian luas kamu sudah betul?
- S_{5.1.8} : setelah menghitung oh iya bu salah ngitungnya (tertawa kecil)
- P_{5.3.9} : oke

Berdasarkan dari petikan wawancara tersebut tampak bahwa S₅ telah cukup memahami masalah dan penyelesaiannya serta dalam menskema namun dalam proses perkalian tampak ketidaktelitiannya. Kesalahan tampak dalam petikan wawancara S_{5.1.8}.

Hasil kerja soal nomor 2

Pada soal nomor 2, soal ini berkaitan dengan gabungan dua buah lingkaran dengan jari-jari tertentu pada salah satunya dengan pusat lingkaran yang sama serta diketahui jarak antara kedua lingkaran tersebut dan juga digabungkan dengan konsep kecepatan. Berikut adalah lembar jawaban S₅:

2. Sebuah satelit melintasi suatu orbit yang berada pada 1600 km di atas permukaan bumi. Panjang jari-jari bumi 6400 km dan lintasan orbit dianggap berbentuk lingkaran. jika untuk melintasi orbit tersebut diperlukan waktu 8 jam. Hitunglah panjang lintasan orbit dan kecepatan satelit?

Handwritten solution showing calculations for the circumference of the orbit and the speed of the satellite.

Diagram: A circle representing Earth with radius $r_{\text{bumi}} = 6400 \text{ km}$. A satellite orbit is shown as a larger circle with radius $r_{\text{orbit}} = 8000 \text{ km}$ (6400 km + 1600 km).

Calculations:

$$r_{\text{orbit}} = r_{\text{bumi}} + d = 6400 + 1600 = 8000 \text{ km}$$

$$k_{\text{orbit}} = \pi \times d = 3,14 \times 12400 = 38938 \text{ m}$$

$$k_{\text{satelit}} = \pi \times d = 3,14 \times 3200 = 9948 \text{ m}$$

Speed calculation:

$$\text{Kecepatan} = \frac{1600}{8} = 200 \text{ km/jam}$$

Final answer: Panjang lintasan = 38938 m, Kecepatan = 200 km/jam.

GOOD LUCK 😊

Gambar 4.16 Jawaban S₅ pada Soal Nomor 2

Dari hasil pekerjaan S₅ berdasarkan gambar di atas, tampak kesalahan pada menskema atau memvisualisasikan masalah dalam bentuk gambar, hal tersebut mengakibatkan kesalahan dalam menuliskan model matematika, kesalahan dalam mengkombinasikan dan melakukan penyesuaian dalam berbagai model matematikanya. Berikut adalah petikan wawancara dengan S₅:

- P_{5.2.1} : setelah kamu baca soalnya apakah kamu paham ?
 S_{5.2.1} : ya paham bu,
 P_{5.2.2} : kalau paham apa yang diketahui?
 S_{5.2.2} : ada satelit melintasi orbit, pada 1600 km
 P_{5.2.3} : tunjukkan gambarnya untuk kalimat tersebut?
 S_{5.2.3} : saya pikir-pikir kan diatas permukaan bumi, jadi gambarnya keatas gitu bu (menggambar lingkaran dengan jari-jari dari pusat lingkaran searah utara)
 P_{5.2.4} : oh gitu lalu yang diketahui selanjutnya?
 S_{5.2.4} : jari-jari bumi kan 6400 dan lintasan orbit berbentuk lingkaran, sudah berbentuk lingkaran kan bu?
 P_{5.2.5} : iya, tapi kalau gambarnya seperti itu berarti bumi dan lintasan orbitnya nya menempel jadi satu tak terpisah?
 S_{5.2.5} : iya bu,

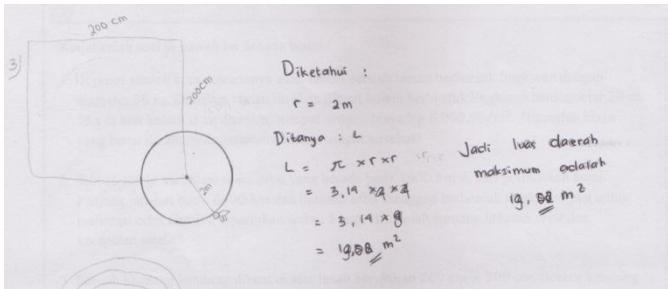
- P_{5.2.6} : lalu apa yang kamu langkah pertama untuk mengerjakannya bagaimana?
- S_{5.2.6} : saya cari keliling bumi dengan $r = 6400$ dan keliling satelit dengan $r = 1600$
- P_{5.2.7} : kalau begitu ada 2 lingkaran?
- S_{5.2.7} : iya bu
- P_{5.2.8} : keliling bumi yang mana dan keliling satelit yang mana kalau digambar?
- S_{5.2.8} : emm berarti gambar 2 lingkaran ya bu?
- P_{5.2.9} : iya, setelah itu panjang lintasan darimana dapat nilai 48,386?
- S_{5.2.9} : saya jumlahkan dari keliling satelit dan keliling bumi
- P_{5.2.10} : lalu kecepatannya darimana?
- S_{5.2.10} : $v = \frac{s}{t}$ kan bu jadi saya ambil $s = 1600$ dari jarak satelit dan $t = 8$ jam dari yang diketahui
- P_{5.2.11} : lalu menurut kamu apabisa mengerjakan tidak seperti urutan yang telah kamu buat ini?
- P_{5.2.11} : bisa bu
- P_{5.2.11} : oke

Berdasarkan petikan wawancara dengan S₅, kesalahan yang mendasar adalah langkah pertama yang dilakukan S₅ dalam memahami soal sudah salah sehingga dalam melakukan aktivitas *schematizing* mengalami banyak kesalahan sehingga dalam menyelesaikan soal dalam tahap membuat model matematika, menggabungkan dan mengkombinasikan serta menyesuaikan berbagai modelpun belum tepat namun hanya dalam penggunaan rumus keliling lingkaran dan rumus kecepatan sudah benar.

Hasil kerja soal nomor 3

Pada soal nomor 3, soal ini berkaitan dengan bangun datar gabungan yg berbentuk persegi dan $\frac{3}{4}$ lingkaran. Berikut adalah lembar jawaban S₅:

3. Sebuah kandang kambing dibuat di atas tanah berukuran $200\text{ cm} \times 200\text{ cm}$. Seekor kambing diikat dengan menggunakan tali pada salah satu pojok luar kandang.
- Gambarkan keadaan tersebut dalam bentuk bangun datar (lingkaran)?
 - Hitunglah luas daerah maksimum yang dapat dijelajahi oleh kambing jika panjang tali 2 m ?



Gambar 4.17 Jawaban S₅ pada Soal Nomor 3

Berdasarkan lembar jawaban S₅ pada gambar di atas, kesalahan yang dilakukan S₅ dalam menskema tampak belum melakukan suatu penyesuaian model matematika dan dalam memasukkan nilai jari-jari melakukan kesalahan sehingga dalam menentukan jawaban akhir dari masalahpun mengalami kesalahan, serta terdapat kesalahan dalam melakukan perkalian matematikanya meskipun dalam mengidentifikasi konsep matematika sudah benar.

- P_{5.3.1} : apa yang kamu ketahui dari soal tersebut?
 S_{5.3.1} : kandang kambing berukuran 200 cm x 200 cm saya gambar persegi bu
- P_{5.3.2} : kenapa kok persegi?
 S_{5.3.2} : karena sisinya sama bu
- P_{5.3.3} : ya selanjutnya apa?
 S_{5.3.3} : seekor kambing diikat di luar pojok kandang jadi disini tidak apa-apa, disini tidak apa-apa, disini juga tidak apa-apa pokoknya dipojok (sambil menunjuk setiap titik sudut persegi) dengan panjang tali 2 m,
- P_{5.3.4} : lalu apa yang ditanyakan?
 S_{5.3.4} : gambarkan keadaan dan luas maksimum daerah yang dijelajahi kambing
- P_{5.3.5} : maksudnya luas maksimum yang dijelajahi kambing itu bagaimana?
 S_{5.3.5} : dengan panjang tali 2 meter berarti bisa kesini-kesini pokoknya sepanjang tali 2 meter ini (sambil menunjuk didaerah dalam lingkaran)
- P_{5.3.6} : berarti cari apanya dong itu?
 S_{5.3.6} : cari luas lingkaran bu

- $P_{5.3.7}$: lalu mengerjakannya?
 $S_{5.3.7}$: $\pi \cdot r \cdot r$ pake rumus itu bu, jadi $3,14 \times 4 \times 4$, jadi hasilnya 19,08
 $P_{5.3.8}$: 4 itu r nya?
 $S_{5.3.8}$: iya bu, iya kan bu?

Berdasarkan petikan wawancara dengan S_5 tampak bahwa S_5 dapat memahami soal dan mengidentifikasi konsep matematika yang relevan dengan permasalahan tersebut namun dalam melakukan aktivitas *schematizing* sedikit kesalahan dalam menentukan luas daerah yang dicari serta dalam proses penyelesaiannya mengalami beberapa kesalahan yakni dalam menentukan mana jari-jari dan mana diameternya serta saat mencari daerah yang ditanyakan kurang dalam mengalikan $\frac{3}{4}$ nya.

Hasil kerja soal nomor 4

Pada soal nomor 4, soal ini berkaitan banyak lingkaran dan mencari suatu pola tertentu. Berikut adalah lembar jawaban S_5 :

4. Beberapa orang siswa mendapatkan tugas dari guru ekstrakurikuler tata boga untuk membuat kue terangbulan dengan 5 tingkatan. Pada tingkatan paling atas memiliki diameter 14 cm sedangkan tingkatan dibawahnya memiliki luas 308 cm^2 . Tiap tingkatan memiliki luas $\frac{1}{2}$ lebih kecil dari tingkatan bawahnya. (Anggap kue terang bulan lingkaran)

a. Tentukan luas bangunan paling dasar!
b. Tentukan luas tingkatan ke-100

a) 

Diketahui :
 d paling atas = 14 cm
 luas lingkaran bawah = 308 cm^2
 setiap dua lingkaran bawah ke atas adalah $\frac{1}{2}$

Ditanya : - luas bangunan dasar
 - luas lingkaran ke 100

Jawab : Luas dasar
 Luas jaring-jaring bawah : $308 \text{ cm} + 1,5$
 : $309,5$

Luas lingkaran ke 100 : $309,5 \times 50 = 15475 \text{ cm}^2$

Gambar 4.18 Jawaban S_5 pada Soal Nomor 4

Dari hasil pekerjaan S_5 berdasarkan gambar di atas, dapat diketahui kesalahan-kesalahan yang dilakukan, diantaranya 1) S_3 tidak memvisualkan masalah dalam bentuk gambar dengan tepat, 2) menerjemahkan masalah dalam bentuk

matematika, 3) salah dalam melakukan proses matematika formal, 4) S_3 tidak dapat menyelesaikan soal hingga mendapatkan nilai *100 tingkatan yang* dicari. Berikut petikan wawancara dengan S_5 :

- $P_{5.4.1}$: apa yang kamu pahami dari soalnya?
 $S_{5.4.1}$: disuruh buat terang bulan dengan 5 tingkatan bu, tingkatan paling atas itu diameternya 14 cm, ini luas tingkatan bawahnya 308, lalu tiap tingkatan memiliki besar setengah dari tingkatan bawahnya
 $P_{5.4.2}$: maksud dari kalimat yang terakhir itu apa?
 $S_{5.4.2}$: jadi jika tingkatan yng atas 1 tingkatan bawahnya adalah 2
 $P_{5.4.3}$: lalu, yang ditanyakan apa?
 $S_{5.4.3}$: disuruh menentukan luas tingkatan paling dasar dan tingkatan ke-100
 $P_{5.4.4}$: bagaimana langkah awalnya?
 $S_{5.4.4}$: tidak pakai rumus sih bu saya, dari tingkatan ke-2 sampai tingkatan paling dasar kan 3 kue, kalau ke atas kan setengah lebih kecil kan jadi perbedaannya dari yang kedua samapai paling dasar itu $0,5 \times 3 = 1,5$ jadi luasnya yang paling dasar adalah $308 + 1,5 = 309,5$
 $P_{5.4.5}$: lalu ketika mencari tingkatan ke-100 nya?
 $S_{5.4.5}$: jadi saya kalikan $309,5 \times 50$
 $P_{5.4.6}$: kenapa ada 50?
 $S_{5.4.6}$: soalnya kan setengahnya bu untuk tiap tingkatan jadi ya $100 : 2 = 50$
 $P_{5.4.7}$: oke terima kasih atas waktunya yaa

Berdasarkan petikan wawancara $S_{5.4.1} - S_{5.4.2}$ dengan S_5 tampak bahwa sebenarnya S_5 dapat mengidentifikasi soal dengan tepat akan tetapi S_5 melakukan kesalahan dalam penyelesaiannya seperti merepresentasikan dalam bentuk gambar beserta keterangan yang dituliskannya serta proses penyelesaian pada saat membuat model matematika, menyesuaikan model matematika dan mengombinasikan berbagai model matematika. Sehingga tampak jelas menyebabkan kesalahan dalam menggeneralisasikannya.

Tabel 4.6

**Identifikasi Kesalahan dalam Perspektif Matematisasi
Horizontal dan Vertikal Data Subjek 5 (S₅)**

Proses Matematisasi	Indikator Matematisasi	Letak Kesalahan
Matematisasi Horizontal	Mengidentifikasi konsep matematika yang relevan dengan dunia nyata	<ul style="list-style-type: none"> • Pada no.2 berdasarkan petikan wawancara S_{5.2.3} menunjukkan apa yang diketahui tidak sesuai dengan konsep matematika yang relevan
	Merepresentasikan masalah dengan berbagai cara yang berbeda, termasuk mengorganisasi masalah sesuai konsep matematika yang relevan, serta merumuskan asumsi yang tepat	<ul style="list-style-type: none"> • Tidak melakukan aktivitas <i>schematizing</i> dengan benar karena kurangnya pemahaman terhadap soal pada nomor 2 dan 3
	Mencari keteraturan hubungan dan pola yang berkaitan dengan masalah	<ul style="list-style-type: none"> • Tidak menggunakan operasi hitung matematika dengan benar • Tidak membuat model matematika dengan tepat <p>Kesalahan dilakukan pada no. 4</p>
	Menerjemahkan masalah ke dalam bentuk matematika	<ul style="list-style-type: none"> • Pada no.2 tidak menuliskan diameter yang

		<p>diketahui jari-jarinya, salah pada pemilihan jarak yang dipilih untuk mencari kecepatan</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pada no.3 tidak memberikan nilai jari-jari yang tepat • Pada no.4 salah dalam memodelkan matematika pada kalimat tiap tingkatan memiliki luas $\frac{1}{2}$ lebih kecil dari bawahnya
Matematisasi Vertikal	Menggunakan simbol, bahasa dan proses matematika formal	<ul style="list-style-type: none"> • Pada no.2 nilai diameter dan jarak yang diberikan salah • Pada no.3 tidak memberikan nilai jari-jari yang tepat
	Melakukan penyesuaian dan pengembangan model matematika, mengombinasikan dan menggabungkan berbagai model	<ul style="list-style-type: none"> • Pada nomor 2 tidak menggabungkan konsep keliling lingkaran dan kecepatannya dengan tepat
	Membuat argumentasi matematis	<ul style="list-style-type: none"> • Berdasarkan petikan wawancara S_{5,2,9} tidak memberikan jawaban yang logis pada no.2 • Berdasarkan petikan wawancara S_{5,4,4} dan S_{5,4,6} memberikan

		jawaban yang logis terhadap jawabannya
	Menggeneralisasikan	<ul style="list-style-type: none">• Dalam menuliskan model matematika sebelumnya mengalami kesalahan sehingga tidak dapat menggeneralisasikan dengan tepat

