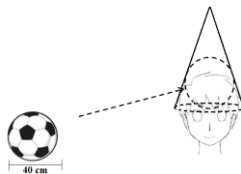


BAB IV DESKRIPSI DAN ANALISIS DATA PENELITIAN

Pada bab ini akan dijelaskan hasil perolehan data yang selanjutnya dianalisis untuk memperoleh deskripsi tentang *epistemic cognition* peserta didik dalam memecahkan masalah ditinjau dari gaya kognitif *visualizer* dan *verbalizer*. Data yang disajikan diperoleh dari penelitian yang dilakukan terhadap 6 subjek dari 2 kelompok, yaitu 3 subjek dengan gaya kognitif *verbalizer* (S_1 , S_2 , dan S_3) dan 3 subjek dengan gaya kognitif *visualizer* (S_4 , S_5 , dan S_6). Subjek yang terpilih diminta untuk mengerjakan tes soal pemecahan masalah matematika dan kemudian dilakukan wawancara pada masing-masing subjek penelitian. Untuk memperoleh data dalam penelitian ini, subjek diberikan tes pemecahan masalah matematika sebagai berikut.

Soal Tes Pemecahan Masalah untuk Gaya Kognitif Verbalizer

Pak Dikin adalah seorang pengrajin topi caping. Pada peringatan HUT RI, Pak Dikin mendapat lebih banyak pesanan topi caping. Ukuran topi yang dipesan bervariasi dari yang kecil, sedang dan besar. Untuk menentukan ukuran topi berukuran kecil, Pak Dikin menggunakan bola sebagai model kepala pembeli, seperti pada Gambar 1.



Gambar 1

Bantulah Pak Dikin menentukan ukuran topi tersebut!

Berdasarkan masalah tersebut, jawablah pertanyaan berikut:

- a) Informasi apa saja yang ada pada soal dan informasi apa saja yang tidak terdapat pada soal tetapi diperlukan untuk menyelesaikan masalah tersebut?
- b) Strategi apa saja yang akan Anda gunakan untuk menyelesaikan masalah tersebut?
- c) Selesaikan masalah tersebut sesuai dengan strategi yang sudah Anda rencanakan!
- d) Periksa apakah jawaban Anda sudah benar? Berikan alasannya!

Soal Tes Pemecahan Masalah untuk Gaya Kognitif Verbalizer

Peringatan Hari Ulang Tahun (HUT) Kemerdekaan Republik Indonesia di Kecamatan Pangkal Pinang selalu dimeriahkan dengan diadakannya pawai karnaval. Beberapa peserta selalu memesan topi caping untuk digunakan sebagai aksesoris menari, aksesoris kostum pedesaan (petani, penjual sayur, dan lainnya), dan hiasan di mobil hias. Pak Dikin sebagai salah satu pengrajin topi caping mendapatkan pesanan topi lebih banyak dari hari biasanya. Ukuran topi yang dipesan bervariasi dari yang kecil, sedang dan besar. Untuk menentukan ukuran topi berukuran kecil, Pak Dikin menggunakan bola sebagai model kepala pembeli, dengan diameter bola adalah 40 cm. Agar ukuran topi caping sesuai dengan kepala pembeli, maka permukaan dari bola harus bersentuhan dengan alas topi dan menyinggung permukaan bidang lengkung topi. Bantulah Pak Dikin menentukan ukuran topi tersebut!

Berdasarkan masalah tersebut, jawablah pertanyaan berikut:

- a) Informasi apa saja yang ada pada soal dan informasi apa saja yang tidak terdapat pada soal tetapi diperlukan untuk menyelesaikan masalah tersebut?
- b) Strategi apa saja yang akan Anda gunakan untuk menyelesaikan masalah tersebut?
- c) Selesaikan masalah tersebut sesuai dengan strategi yang sudah Anda rencanakan!
- d) Periksa apakah jawaban Anda sudah benar? Berikan alasannya!

A. Deskripsi dan Analisis Data Subjek dengan Gaya Kognitif Verbalizer dalam Memecahkan Masalah Matematika

1. Deskripsi dan Analisis Data Subjek S_1

a. Deskripsi data Subjek S_1

Berdasarkan jawaban soal pemecahan masalah matematika dan wawancara diperoleh data sebagai berikut:

LEMBAR JAWABAN SOAL PEMECAHAN MASALAH MATEMATIKA

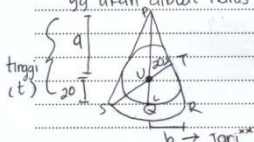
Nama :

Kelas : XI-IPA 1

Sekolah : MAN SIDOARJO

Tanggal : 28 - APRIL - 2017

a) Informasi yg ada pada soal adalah diameter bola 40cm yg digunakan sebagai model kepala pembeli. Karena pak DIEIN ingin membuat topi berukuran kecil dan harus sesuai dgn kepala pembeli maka permukaan bola harus bersentuhan dgn alas topi dan menyinggung permukaan bidang lengkung topi, sehingga volume topi yg akan dibuat harus minimum, seperti pd gambar berikut



Gambar 4.1. Jawaban Tertulis Subjek S_1 Poin a

b) Dari gambar yg ada pada jawaban a maka strategi yg digunakan

- $\triangle PQR$ dan $\triangle PTU$ adalah sebangun.

Sehingga di peroleh rumus $\frac{PQ}{PT} = \frac{QR}{UT}$

- mencari nilai PT dgn menggunakan theorem/pythagoras

- mencari persamaan volume dari hasil rumus sebangun pada point pertama

- mencari ukuran kerucut yg dijadikan sebagai ukuran topi berukuran kecil (diperoleh tinggi dan jari-jari)

Gambar 4.2. Jawaban Tertulis Subjek S_1 Poin b

d) Diketahui :

$$PT^2 = p^2 - UT^2$$

$$PT^2 = a^2 - (20)^2$$

$$PT^2 = a^2 - 400$$

$$PT = \sqrt{a^2 - 400} \dots (1)$$

- dr rumus kesebangunan ΔPQE & ΔPTU maka :

$$\frac{PQ}{PT} = \frac{QR}{UT}$$

$$\frac{a+20}{\sqrt{a^2-400}} = \frac{b}{20}$$

$$\frac{a+20}{\sqrt{a^2-400}} = \frac{b}{20}$$

$$\frac{(a+20)^2}{a^2-400} = \frac{b^2}{400}$$

$$\frac{(a+20)(a+20)}{(a-20)(a+20)} = \frac{b^2}{400}$$

$$\frac{a+20}{a-20} = \frac{b^2}{400} \dots (2)$$

- $V = \frac{1}{3} \pi r^2 t$

$$V = \frac{1}{3} \pi b^2 t$$

$$= \frac{1}{3} \pi \left(\frac{400(a+20)}{(a-20)} \right) (a+20)$$

$$= \frac{1}{3} \pi \left(\frac{400(a+20)^2}{(a-20)} \right)$$

$$= \frac{1}{3} \pi \left(\frac{400(a+20)^2}{(a-20)} \right) \dots (3)$$

maka kesimpulan dan penyelesaian tsb didapat =

= jari-jari (b) = r = $20\sqrt{2}$ cm,

- tinggi (t) = a+20
 = 60+20
 = 80 cm

Gambar 4.3. Jawaban Tertulis Subjek S₁ Poin c

- menentukan titik kritis (Volume harus minimum)

$$\frac{dV}{dt} = 0 \rightarrow \text{turunan}$$

misalkan =

$$V = (a+20)^2$$

$$V' = 2(a+20)$$

$$V = a+20$$

$$V' = 1$$

maka

$$\frac{dV}{dt} = 0$$

$$V' - V''U = 0$$

$$\frac{2(a+20)(a-20) - 1(a+20)^2}{(a-20)^2} = 0$$

$$\frac{2(a+20)(a-20) - (a+20)(a+20)}{(a-20)^2} = 0$$

$$\frac{(a+20)(2(a-20) - (a+20))}{(a-20)^2} = 0$$

$$\frac{(a+20)(2a-40-a-20)}{(a-20)^2} = 0$$

$$\frac{(a+20)(a-60)}{(a-20)^2} = 0$$

$$(a+20)(a-60) = 0$$

$$a+20 = 0 \quad a-60 = 0$$

$$a = -20 \quad a = 60 \text{ (memenuhi)}$$

- menentukan ukuran kerucut
 substitusikan a=60 ke $b^2 = \frac{400(a+20)}{(a-20)}$

$$b^2 = \frac{400(60+20)}{(60-20)}$$

$$= \frac{400(80)}{40}$$

$$b^2 = 800$$

$$b = 20\sqrt{2}$$

d) Benar karena dengan memeriksa kembali jawaban yg telah dikerjakan sebanyak 3x dgn teliti, sehingga saya yakin bahwa jawaban yg didapat sudah benar

Gambar 4.4. Jawaban Tertulis Subjek S₁ Poin d

Jawaban yang telah ditulis oleh subjek S_1 , pada poin a terlihat bahwa subjek S_1 menuliskan informasi yang ada pada soal yaitu diameter bola = 40 cm dan keterangan bahwa permukaan bola harus bersentuhan dengan alas topi dan menyinggung permukaan bidang lengkung topi agar diperoleh ukuran topi berukuran kecil.

Langkah pertama yang dilakukan setelah mengetahui informasi yang ada pada soal, subjek S_1 membuat ilustrasi gambar topi dan bola. Gambar ilustrasi yang dibuat dalam bentuk bangun datar seperti yang terlihat pada lembar jawaban subjek S_1 . Setelah membuat ilustrasi gambar, subjek S_1 menarik garis tegak lurus yang diberi nama \overline{PQ} dan \overline{ST} sehingga diperoleh 2 segitiga siku-siku yaitu segitiga PQR dan segitiga PTU. Selain itu, subjek S_1 memisalkan bahwa panjang b adalah jari-jari dan $a + 20$ adalah tinggi.

Selanjutnya setelah menjawab soal poin a, subjek S_1 melanjutkan menjawab poin b. Lembar jawaban subjek S_1 , terlihat ada 4 strategi untuk memecahkan masalah pada soal. Keempat strategi tersebut digunakan subjek S_1 dalam memecahkan masalah. Pada lembar jawaban, strategi subjek S_1 yang pertama yaitu menggunakan prinsip kesebangunan sehingga diperoleh rumus $\frac{\overline{PQ}}{\overline{PT}} = \frac{\overline{QR}}{\overline{UT}}$.

Selanjutnya subjek S_1 mengerjakan pertanyaan poin c. Pertanyaan poin c dijawab dengan benar, namun subjek S_1 melakukan kesalahan pada langkah pertama. Hal ini terlihat pada lembar jawaban yang kotor karena bekas dihapus. Pertama-tama subjek S_1 menentukan nilai \overline{PT} menggunakan teorema pythagoras. Setelah mendapatkan nilai \overline{PT} , kemudian nilai \overline{PT} tersebut disubstitusikan ke dalam rumus perbandingan

kesebangunan segitiga dan diperoleh suatu persamaan jari-jarinya yaitu $b^2 = \frac{400+(a+20)}{a-20}$.

Setelah itu, subjek S_1 menggunakan rumus volume kerucut untuk memecahkan masalah. Setelah menuliskan rumus volume kerucut, subjek S_1 membuat permisalan bahwa $b = r =$ jari-jari dan tingginya $= t = a + 20$. Kemudian nilai b^2 dan $a + 20$ tadi disubstitusikan ke dalam rumus volume kerucut sehingga diperoleh persamaan $V = \frac{400\pi (a+20)^2}{3 (a-20)}$. Persamaan tersebut kemudian diturunkan untuk menentukan titik kritis (volume minimum) dan menggunakan rumus turunan $\frac{u}{v}$. Subjek S_1 membuat permisalan $u = (a + 20)^2$ dan $v = a - 20$.

Kemudian nilai u dan v diturunkan sehingga diperoleh $u' = 2(a + 20)$ dan $v' = 1$. Setelah itu, nilai u , v , u' , dan v' disubstitusikan ke rumus turunan $\frac{u}{v}$ dan diperoleh nilai yang memenuhi yaitu $a = 60$. Selanjutnya nilai $a = 60$ tadi disubstitusikan ke persamaan b^2 dan diperoleh $b = 20\sqrt{2}$. Lalu diperoleh kesimpulan bahwa jari-jari $= b = 20\sqrt{2}$ cm dan tinggi $= t = 80$ cm. Setelah selesai mengerjakan poin c, subjek S_1 menjawab pertanyaan poin d seperti terlihat pada Gambar 4.3.

Berdasarkan jawaban tertulis di atas, dilakukan wawancara untuk mengetahui *epistemic cognition* peserta didik dalam memecahkan masalah matematika. Berikut adalah kutipan hasil wawancara subjek S_1 yang kemudian akan dideskripsikan.

- $P_{1.5}$: Dari soal yang sudah dibaca dik Diah tadi, masalah apa yang ada pada soal?
 $S_{1.5}$: Pak Dikin ingin membuat topi berukuran kecil sehingga dia harus mencari ukuran

topi yang sesuai dengan ukuran pelanggannya.

*P*_{1.6} : Berarti Pak Dikin mau mencari ukuran topinya? Ukuran topinya apa saja?

*S*_{1.6} : Ukuran topinya tu terdiri dari.. ada jari-jari sama tingginya.

*P*_{1.7} : Apa cuma mau mencari ukuran topi aja? Apa ada yang lain?

*S*_{1.7} : *Emm* sudah itu aja.

*P*_{1.8} : Bagaimana dik Diah menemukan masalah tersebut dan apa yang membuat dik Diah yakin dengan masalah tersebut?

*S*_{1.8} : Iya. Karena sudah dibaca beberapa kali tadi.

*P*_{1.9} : *Oke*, terus informasi apa saja yang ada pada soal?

*S*_{1.9} : *Emm..* yang pertama itu diameter bola sebesar 40 cm .

*P*_{1.10} : Apa hanya itu saja?

*S*_{1.10} : Tidak, terus ada lagi, *eeemm..* posisi bola. Dimana bolanya itu harus.. permukaan bola itu harus bersentuhan dengan alas topi dan menyinggung permukaan bidang lengkung topi. Sehingga didapat volume topi yang akan dibuat harus menyinggung.

*P*_{1.11} : Bagaimana dik Diah menentukan informasi tersebut dan apa yang membuat dik Diah yakin dengan informasi tersebut?

*S*_{1.11} : Sudah karena tadi sudah saya baca dan saya teliti kalimat pada soal. Ya yakin karena hanya itu saja informasi nya.

*P*_{1.12} : Lalu informasi baru yang diperoleh apa saja? Setelah kamu membuat gambar tadi, apa saja yang bisa kamu peroleh?

*S*_{1.12} : Dari gambar yang saya itu, saya bisa mendapatkan jari-jari dan tinggi topi tersebut .

*P*_{1.13} : *Oke*. Yakin hanya itu ?

- S_{1.13}: Iya karena kalau saya buat gambar ini (menunjuk lembar jawaban), saya bisa dapat jari-jari dan tinggi nantinya.
- P_{1.14}: Setelah kamu membuat gambar, informasi apa lagi yang kamu peroleh ?
- S_{1.14}: *Emm* dari gambar yang itu, saya bisa menemukan bahwa segitiga PQR dan segitiga PTU itu ternyata sebangun dan menghasilkan rumus $\frac{\overline{PQ}}{\overline{PT}} = \frac{\overline{QR}}{\overline{UT}}$.
- P_{1.15}: Untuk apa menggunakan kesebangunan ini?
- S_{1.15}: Agar kita dapat mencari jari-jari... ukuran jari-jari dan tinggi yang digunakan untuk ukuran topi.
- P_{1.16}: Bagaimana dik Diah menemukan bahwa segitiga PQR dan segitiga PTU itu sebangun?
- S_{1.16}: Ini *mbak*, dari gambar ini (sambil menunjuk gambar pada lembar jawaban). Kan ada tanda siku-siku disini, nah sisi-sisi yang diketahui ini kan perbandingannya sebanding. *Hmmm* gimana ya jelaskannya. Gini *mbak*, kan \overline{PQ} sam \overline{PT} nya sebanding bisa dilihat dari gambar, begitu juga \overline{QR} dan \overline{UT} juga sebanding, makanya saya tau kalau segitiganya sebangun.
- P_{1.17}: Apakah sudah yakin bahwa jawabannya dik Diah sudah benar? Bagaimana caranya dik Diah mengecek jawaban tadi benar atau tidaknya?
- S_{1.17}: Yakin *mbak*. Yaa tadi sudah saya cek lagi *kok mbak*. Kalau dilihat dan berdasarkan pelajaran tentang kesebangunan segitiga kemarin, saya yakin *mbak* jawabannya ini benar.
- P_{1.18}: Kalau begitu kita ke soal b. Strategi apa yang dik Diah gunakan untuk menyelesaikan masalah ini?

- S*_{1.18}: Yang pertama itu saya gunakan teorema Pythagoras.
- P*_{1.19}: Menggunakan teorema Pythagoras untuk apa?
- S*_{1.19}: Untuk mencari nilai \overline{PT} .
- P*_{1.20}: Setelah mendapatkan nilai \overline{PT} ?
- S*_{1.20}: Setelah itu dapat persamaan volume dari hasil rumus, dari hasil menemukan \overline{PT} itu tadi. Setelah itu dapat kita ketahui tinggi dan jari-jari segitiga yang.. dijadikan untuk ukuran topi.
- P*_{1.21}: Bagaimana dik Diah menentukan strategi-strategi tersebut?
- S*_{1.21}: Begini *mbak*, kan kita mau mencari ukuran topi ya, nah dari informasi yang diperoleh tadi kan kita tau kalau segitiganya sebangun, makanya strategi pertama saya gunakan perbandingan segitiga yang sebangun. Nah kan tadi \overline{PT} nya belum ada makanya pake teorema Pythagoras dan berlaku selanjutnya *mbak*. Sampai ke strategi terakhir yaitu kan akhirnya dapat ukuran topinya.
- P*_{1.22}: Apakah dik Diah yakin dengan jawaban tersebut? Lalu bagaimana dik Diah mengecek jawaban atau strateginya sudah yakin benar ataupun belum yakin benar?
- S*_{1.22}: Itu *mbak*, tadi saya yakin strateginya benar memang awalnya ragu *mbak*, tapi setelah saya gunakan untuk mengerjakan soalnya dan ternyata memang benar. Makanya saya yakin jawabannya itu benar.
- P*_{1.23}: Kita lanjut ke poin c. Yakin cuma itu saja strateginya? Apakah ada strategi lain yang dapat digunakan untuk memecahkan masalah?

- $S_{1.23}$: Iya yakin. Sepertinya hanya itu saja yang saya tau.
- $P_{1.24}$: Sampai terakhir ketemu hasilnya?
- $S_{1.24}$: Iya ketemu terakhir.
- $P_{1.25}$: Yakin ya?
- $S_{1.25}$: Iya yakin karena sudah dicari dan dapat nilainya.
- $P_{1.26}$: Kita lanjutkan ke poin c. Untuk poin c ini, langkah pertama dik Diah menggunakan teorema Pythagoras. Teorema Pythagoras digunakan untuk mendapatkan apa?
- $S_{1.26}$: Untuk mencari nilai \overline{PT} .
- $P_{1.27}$: Kenapa mencari nilai \overline{PT} ? Dan mengapa ada bekas tulisan yang dihapus disini (sambil menunjuk pada lembar jawaban)?
- $S_{1.27}$: *hehe.. itu mbak tadi saya salah ketika menjawab. Awalnya itu mencari kesebangunan yang ini mbak (sambil menunjuk lembar jawaban), tapi setelah tau kalau \overline{PT} tidak tau berapa nilainya, saya hapus dan mencari \overline{PT} dulu. Mencari \overline{PT} itu untuk dimasukkan dalam rumus kesebangunan antara segitiga PQR dan segitiga PTU.*
- $P_{1.28}$: Bisa dijelaskan bagaimana memperoleh itu dan diperoleh hasil?
- $S_{1.28}$: Begini (sambil menunjuk gambar pada lembar jawaban).. kita kan dapat membuat segitiga yang sebangun dari dua buah segitiga ini dan ini, nah.. salah satu segitiga yang besar ini dari tinggi dan jari-jari kerucut. Hasil akhirnya kita dapat mengetahui persamaan $b^2 = \frac{400 + (a+20)}{a-20}$.
- $P_{1.29}$: b^2 ini apa ya dik Diah?
- $S_{1.29}$: Ini sebagai tinggi, *ehh* jari-jari.
- $P_{1.30}$: tinggi atau jari-jari?

- S*_{1.30}: Jari- jari *hehe..*
- P*_{1.31}: Yakin jari-jari?
- S*_{1.31}: Iya, karena di awal sudah dimisalkan *b* itu jari-jari.
- P*_{1.32}: Setelah itu apa lagi yang dik Diah lakukan?
- S*_{1.32}: Setelah itu kita mencari persamaan baru untuk memperoleh nilai tinggi segitiga yang didapat dari apa .. rumus volume kerucut.
- P*_{1.33}: Kenapa tingginya $a + 20$?
- S*_{1.33}: Karena sudah ... (bingung dan hanya tersenyum). Sudah dari awal tadi *mbak*, saya misalkan kalau $a + 20$ itu tingginya (sambil menunjuk gambar pada lembar jawaban).
- P*_{1.34}: Oke kita lanjutkan lagi. Nah kenapa menggunakan turunan untuk menjawab soal ini?
- S*_{1.34}: Karena volumenya yang dicari harus minimum.
- P*_{1.35}: Oke, jadi menggunakan turunan ya?
- S*_{1.35}: Iya.
- P*_{1.36}: Ini rumus turunan apa ya?
- S*_{1.36}: Rumus turunan $\frac{u}{v}$.
- P*_{1.37}: Yakin menggunakan rumus turunan ini?
- S*_{1.37}: Iya.
- P*_{1.38}: Kenapa?
- S*_{1.38}: Karena memang dari persamaan volume tadi yang bentuk persamaan $\frac{a+20}{a-20}$ itu harus diturunkan dan mendapat nilai.
- P*_{1.39}: Berarti itu tadi bentuknya $\frac{u}{v}$ ya?
- S*_{1.39}: Iya. Bentuknya pecahan.
- P*_{1.40}: Oke. Apakah ada rumus lain mencari ini (menunjuk lembar jawaban)? Mencari turunan? apakah rumusnya hanya ini ?
- S*_{1.40}: Iya, yang saya ketahui cuma itu.

- P*_{1.41}: Ada yang lain kira-kira?
*S*_{1.41}: *Eee.. he.. he..* nggak kayaknya (sambil tertawa).
*P*_{1.42}: Yakin?
*S*_{1.42}: Iya yakin
*P*_{1.43}: Oke. Selanjutnya setelah diturunkan diperoleh hasil akhir apa?
*S*_{1.43}: Setelah diturunkan itu dapat kita ketahui.. *ee..* nilai yang dapat memenuhi dan tidak memenuhi dalam mencari ukuran tinggi segitiga.. *ehh* kerucut.
*P*_{1.44}: Ini (menunjuk jawaban) kenapa tidak memenuhi?
*S*_{1.44}: Karena bernilai negatif sedangkan yang ini bernilai positif (sambil menunjuk pada lembar jawaban).
*P*_{1.45}: Sehingga diperoleh hasil akhirnya?
*S*_{1.45}: Setelah memasukkan tinggi menggunakan yang positif, kita dapat mendapatkan.
*P*_{1.46}: Maaf, ini tinggi atau?
*S*_{1.46}: Oh iya, dari $a = 60$ itu nanti kita bisa menemukan jari-jari kerucut .
*P*_{1.47}: Jari-jari kerucut ya? Akhirnya dapat berapa jari-jari kerucut?
*S*_{1.47}: $20\sqrt{2}$
*P*_{1.48}: Yakin jawabannya $20\sqrt{2}$?
*S*_{1.48}: Iya yakin karena sudah dikoreksi ulang.
*P*_{1.49}: Setelah itu?
*S*_{1.49}: Setelah menemukan jari-jarinya $20\sqrt{2}$, *eemm..* kembali ke rumus tinggi itu tadi kan rumus tingginya diperoleh $a + 20$, *a* nya tadi yang memenuhi syarat kan 60, jadi tinggal $60 + 20$ hasilnya 80 cm.
*P*_{1.50}: Oke. Sudah yakin jawabannya 80 ?
*S*_{1.50}: Sudah.
*P*_{1.51}: Berarti jari-jarinya $20\sqrt{2}$?

- S*_{1.51}: Tingginya 80.
- P*_{1.52}: Apakah yakin dengan jawabannya? Apa yang membuat dik Diah merasa yakin?
- S*_{1.52}: Yakin *mbak* karena itu sudah saya coba cari lagi tadi.
- P*_{1.53}: Sekarang ke poin d ya. Poin d, apakah jawaban yang dik Diah tadi jawab dari poin a, b, c itu tadi sudah benar? kenapa?
- S*_{1.53}: Nah, karena saya setelah mencari, menghitung dan memeriksa kembali sebanyak 3 kali ternyata hasilnya juga sudah yakin benar.
- P*_{1.54}: Apakah tadi ada salah ketika menghitung atau menggunakan rumus atau dari awal sampai akhir tidak ada kesalahan?
- S*_{1.54}: Ada. Kesalahan dengan nilai yang seharusnya positif malah saya tulis negatif.
- P*_{1.55}: Jadi menurut dik Diah sudah benar ya langkah-langkahnya? Apa yang membuat dik Diah yakin jika langkah-langkahnya sudah tepat?
- S*_{1.55}: Iya sudah benar karena dengan menggunakan langkah-langkah tersebut saya jadi tau hasil akhirnya, makanya saya rasa jawabannya benar.
- P*_{1.56}: Kemudian kesimpulannya apa?
- S*_{1.56}: Kesimpulannya, dapat kita ketahui jari-jari yang digunakan untuk topi tersebut adalah $20\sqrt{2}$ cm dan tinggi topi tersebut adalah 80 cm.
- P*_{1.57}: Apa yang mendorong dik Diah membuat kesimpulan itu?
- S*_{1.57}: Ya karena yang ditanyakan kan ukuran topi, jadi kesimpulannya ya nilai dari apa yang ingin dicari jadi sudah yakin benar.

Berdasarkan petikan wawancara di atas, terlihat bahwa subjek S_1 membaca soal tersebut beberapa kali sehingga subjek S_1 mampu memahami masalah yang ada pada soal. Masalah yang ada pada soal yaitu Pak Dikin ingin membuat topi berukuran kecil sehingga dia harus mencari ukuran topi yang sesuai dengan ukuran pelanggannya. Selanjutnya subjek S_1 dapat mengetahui bahwa informasi yang ada pada soal yaitu diameter bola dan keterangan bahwa permukaan bola itu harus bersentuhan dengan alas topi dan menyinggung permukaan bidang lengkung topi. Selain itu, subjek S_1 tidak menemukan informasi lain yang dapat digunakan untuk memecahkan masalah.

Kemudian subjek S_1 dapat menentukan jari-jari dan tinggi topi dan setelah membuat gambar, barulah diperoleh informasi baru bahwa terdapat dua segitiga yang sebangun yaitu segitiga PQR dan segitiga PTU. Subjek S_1 menggunakan kesebangunan yaitu untuk mencari jari-jari dan tinggi topi. Subjek S_1 dapat menemukan segitiga tersebut sebangun berdasarkan pada gambar yang telah dibuat. Subjek S_1 menyebutkan alasannya yaitu karena pada gambar terdapat tanda siku-siku dan sisi-sisi yang diketahui perbandingannya sebanding, maka dapat ditentukan bahwa \overline{QR} sebanding dengan \overline{UT} dan \overline{PQ} sebanding dengan \overline{PT} . Oleh karena itu, segitiga tersebut merupakan segitiga yang sebangun.

Subjek S_1 tidak mengetahui apakah ada strategi lain yang dapat digunakan untuk memecahkan masalah tersebut karena subjek S_1 yakin bahwa strategi yang dapat digunakan hanya itu saja. Subjek S_1 juga menjelaskan bahwa strategi pertama yaitu menggunakan teorema Pythagoras untuk mencari \overline{PT} . Setelah mendapatkan \overline{PT} barulah didapat persamaan volume.

Setelah menentukan strategi yang akan digunakan, subjek S_1 menjelaskan pengerjaan dari setiap langkah dalam memecahkan soal poin c. Langkah pertama yaitu menggunakan teorema Pythagoras untuk mencari \overline{PT} , namun langkah pertama subjek S_1 menuliskan rumus kesebangunan lalu menggantinya dengan mencari panjang \overline{PT} menggunakan teorema Pythagoras. Ketika mengerjakan soal, terlihat bahwa subjek S_1 mampu memberikan argumen yang logis tentang permasalahan yang dibuat diawal tadi. Selain itu, subjek S_1 juga memberikan argumen pada penggunaan rumus turunan. Subjek S_1 menyatakan bahwa rumus turunan yang digunakan menyesuaikan dengan bentuk persamaan yang ingin diturunkan. Persamaan yang ingin diturunkan yaitu bentuknya $\frac{u}{v}$ atau pecahan dan tidak ada rumus turunan bentuk pecahan yang lain kecuali bentuk persamaan yang ingin diturunkan bukan pecahan.

Subjek S_1 memberikan argumen terkait alasannya memilih $a = 60$ karena bernilai positif, namun tidak dijelaskan secara detail jika bernilai positif berarti memenuhi sedangkan jika bernilai negatif berarti tidak memenuhi. Selain itu, subjek S_1 yakin bahwa jawaban yang dikerjakan sudah benar karena sudah dikoreksi kembali. Subjek S_1 melakukan kesalahan ketika mengoperasikan nilai. Subjek S_1 telah menghitung dan memeriksa kembali sebanyak 3 kali dan ternyata hasilnya benar sehingga subjek S_1 yakin bahwa jawaban yang dikerjakan sudah benar.

b. Analisis Data Subjek S_1

- 1) Strategi Metakognisi (*Planning, Monitoring, dan Control*)

Subjek S_1 melaksanakan strategi metakognisi dalam memecahkan masalah matematika. Hal ini terlihat pada tahap mengeksplorasi, merencanakan, dan menerapkan.

Adapun data hasil tes soal pemecahan masalah matematika dan wawancara subjek S_1 terkait strategi metakognisi pada tahap mengeksplorasi, merencanakan, dan menerapkan disajikan di bawah ini.

a) Tahap mengeksplorasi

Subjek S_1 tidak menjawab poin a dengan lengkap karena tidak menyebutkan informasi baru yang diperoleh. Berdasarkan pernyataan $S_{1.14}$, subjek S_1 memperoleh informasi baru bahwa segitiga PQR sebangun dengan segitiga PTU. Subjek S_1 melakukan monitoring terhadap informasi baru yang diperoleh terlihat pada percakapan wawancara $S_{1.15}$ dan $S_{1.16}$. Pernyataan di atas menunjukkan bahwa subjek S_1 melakukan monitoring, kemudian melakukan kontrol yang terlihat pada pernyataan $S_{1.17}$. Pernyataan subjek S_1 tersebut menunjukkan bahwa subjek yakin jawabannya sudah benar sehingga tidak mengubah langkah pemecahan masalahnya dan menggunakan kesebangunan tersebut pada tahap menerapkan.

b) Tahap merencanakan

Subjek S_1 pada tahap merencanakan, melakukan strategi metakognisi *planning*. Berikut data hasil tes soal pemecahan masalah dan wawancara subjek S_1 terkait strategi metakognisi pada tahap merencanakan:

b) Dari gambar yg ada pada jawaban a maka strategi yg digunakan

- ΔPQR dn ΔPTU adalah sebangun.
Sehingga di peroleh rumus $\frac{PQ}{PT} = \frac{QR}{UT}$

- mencari nilai PT dgn menggunakan theorem/pythagoras

- mencari persamaan volume dari hasil rumus sebangun pada point pertama

- mencari ukuran kerucut yg dijadikan sebagai ukuran topi berukuran kecil (diperoleh tinggi dan jari-jari)

Gambar 4.5. Jawaban Tertulis Subjek S_1 Terkait Strategi Metakognisi pada Tahap Merencanakan

Hal tersebut juga didukung oleh pernyataan $S_{1.18}$, $S_{1.19}$, $S_{1.20}$, dan $S_{1.21}$. Berdasarkan data wawancara dan tes soal pemecahan masalah pada Gambar 4.5, subjek S_1 menjelaskan strategi yang akan digunakan untuk memecahkan masalah pada soal. Strateginya adalah menggunakan prinsip kesebangunan segitiga untuk mencari persamaan volume, menggunakan teorema Pythagoras untuk menentukan panjang \overline{PT} dan mencari ukuran topi yaitu tinggi dan jari-jari alasnya. Pernyataan $S_{1.21}$ terlihat bahwa subjek S_1 melakukan monitoring. Subjek S_1 menjelaskan langkah-langkah menentukan strateginya dalam memecahkan masalah. Langkah-langkah menentukan strategi yang digunakan subjek S_1 yaitu berdasarkan pada informasi yang diperoleh. Kemudian subjek S_1 melakukan kontrol yang terlihat pada pernyataan $S_{1.22}$. Pernyataan subjek S_1 tersebut menunjukkan bahwa subjek S_1 tidak mengubah strategi yang digunakan karena yakin strateginya sudah benar.

c) Tahap menerapkan

Subjek S_1 pada tahap menerapkan melaksanakan strategi metakognisi monitoring dan kontrol terlihat pada pernyataan $S_{1.27}$. Berdasarkan data wawancara dan tes soal pemecahan masalah, subjek S_1 terlihat mengganti jawaban sebelum akhirnya mengganti dengan kesebangunan segitiga. Hal ini menunjukkan bahwa subjek S_1 melakukan monitoring pada langkah awal dan melakukan kontrol terhadap langkah tersebut dengan menggantinya menjadi perbandingan segitiga yang sebangun. Pada akhir jawaban, subjek S_1 dapat menemukan ukuran topi yaitu jari-jari

20 $\sqrt{2}$ cm dan tinggi 80 cm. Hal ini menunjukkan bahwa subjek S_1 melakukan monitoring karena langkah-langkah subjek S_1 sudah sesuai untuk memecahkan masalah. Oleh karena langkah-langkah yang digunakan sudah sesuai, subjek S_1 tidak melakukan pergantian langkah lain. Hal ini menunjukkan bahwa subjek S_1 melakukan kontrol.

2) Pendekatan Pemecahan Masalah

Berikut ini hasil tes soal pemecahan masalah terkait pendekatan pemecahan masalah subjek S_1 pada tahap menerapkan:

$$\begin{array}{l}
 \frac{dV}{dt} = 0 \\
 \frac{PQ}{PT} = \frac{QR}{UT} \quad \frac{u'v - v'u}{v^2} = 0 \\
 PT^2 = PV^2 - UT^2
 \end{array}$$

Gambar 4.6. Jawaban Tertulis Subjek S_1 Terkait Pendekatan Pemecahan Masalah pada Tahap Menerapkan

Berdasarkan data hasil tes soal pemecahan masalah pada tahap menerapkan, subjek S_1 menggunakan pendekatan pemecahan masalah secara rasional. Hal ini terlihat pada penggunaan prinsip kesebangunan dalam menentukan persamaan volume. Selain itu, menggunakan teorema Pythagoras dalam mencari \overline{PT} dan menggunakan rumus turunan bentuk pecahan untuk memecahkan masalah agar diperoleh jari-jari dan tinggi topi. Subjek S_1 menggunakan teorema-teorema yang sudah diketahuinya sebagai pendekatan dalam memecahkan masalah pada soal.

3) Justifikasi

Berdasarkan data wawancara berkaitan dengan masalah pertama, subjek S_1 melakukan justifikasi pada tahapan-tahapan pemecahan masalah. Berikut ini justifikasi subjek pada tahap

membaca, menganalisis, mengeksplorasi, merencanakan, menerapkan, dan memverifikasi.

(1) Tahap membaca

Subjek S_1 pada tahap membaca melakukan justifikasi terhadap masalah yang ada pada soal seperti pada percakapan $S_{1.8}$. Pernyataan subjek S_1 pada percakapan tersebut terlihat bahwa subjek S_1 memberikan alasan yang logis yaitu yakin bahwa masalah yang diperoleh sudah benar karena sudah dibaca berulang kali.

(2) Tahap menganalisis

Subjek S_1 pada tahap menganalisis melakukan justifikasi terhadap informasi yang diperoleh dari soal yang terlihat pada percakapan $S_{1.11}$. Pernyataan subjek S_1 tersebut terlihat bahwa subjek S_1 menggunakan argumen berdasarkan fakta pada permasalahan yang ada yaitu dengan membaca dan meneliti kalimat pada soal sehingga yakin jawabannya benar.

(3) Tahap mengeksplorasi

Subjek S_1 pada tahap mengeksplorasi melakukan justifikasi terhadap informasi baru yang diperoleh yang terlihat pada pernyataan $S_{1.16}$. Pernyataan subjek S_1 tersebut terlihat bahwa subjek S_1 memberikan alasan yang logis dan berdasarkan fakta pada permasalahan yang ada. Subjek S_2 yakin terhadap informasi baru yang diperoleh karena informasi baru tadi didapat dari informasi yang ada pada soal dan pada gambar yang dibuat.

(4) Tahap merencanakan

Subjek S_1 pada tahap merencanakan melakukan justifikasi strategi yang digunakan untuk memecahkan masalah. Hal tersebut terlihat pada pernyataan $S_{1.22}$. Pernyataan subjek S_1 tersebut terlihat bahwa subjek S_1

yakin dengan strategi yang digunakan karena sudah digunakan pada saat mengerjakan soal.

(5) Tahap menerapkan

Subjek S_1 pada tahap menerapkan melakukan justifikasi terhadap penerapan strategi pada tahap merencanakan yaitu terlihat pada pernyataan $S_{1.31}$, $S_{1.33}$, $S_{1.39}$, $S_{1.42}$, $S_{1.48}$, dan $S_{1.52}$. Pernyataan subjek S_1 tersebut, terlihat bahwa subjek S_1 menggunakan argumen matematis, teorema dan fakta dalam memecahkan masalah pada soal.

(6) Tahap memverifikasi

Subjek S_1 melakukan justifikasi pada tahap memverifikasi yang terlihat pada pernyataan $S_{1.55}$. Pernyataan subjek S_1 tersebut, menunjukkan bahwa subjek S_1 yakin dengan langkah-langkah pengerjaannya karena dengan menggunakan langkah-langkah tersebut, dapat menentukan nilai jari-jari dan tinggi topi. Lalu pada pernyataan $S_{1.57}$, subjek S_1 yakin dengan kesimpulan yang dibuat karena berdasarkan apa yang ditanya atau masalah apa yang ingin dijawab.

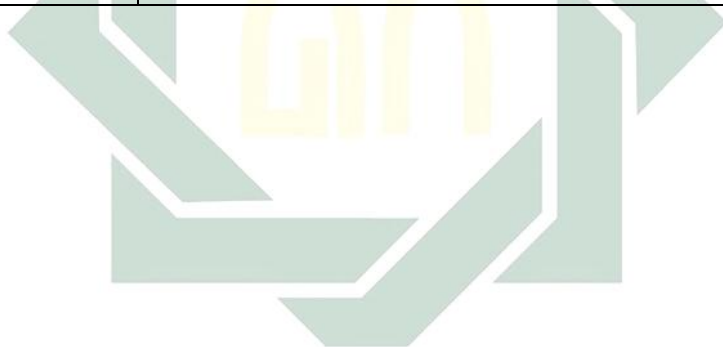
Berdasarkan deskripsi dan analisis data dapat disimpulkan *epistemic cognition* subjek S_1 dalam memecahkan masalah seperti pada Tabel 4.1 berikut:

Tabel 4.1.
***Epistemic Cognition* Subjek S_1 dalam Memecahkan Masalah Matematika**

| Faktor <i>Epistemic Cognition</i> | Tahap Pemecahan Masalah | Hasil Analisis Subjek S_1 |
|---|--------------------------------|--|
| Strategi metakognisi (<i>planning, monitoring,</i> | Mengeksplorasi | <ul style="list-style-type: none"> • Subjek S_1 dapat menentukan informasi baru yaitu terdapat dua segitiga yang sebangun. • Subjek S_1 melakukan monitoring |

| | | |
|------------------------------|---|---|
| <i>control</i>) | | terhadap informasi baru dan melakukan kontrol dengan tidak mengubah langkah pemecahan masalahnya |
| | Merencanakan | Subjek S_1 dapat menentukan strategi yang akan digunakan yaitu menggunakan prinsip kesebangunan segitiga, teorema Pythagoras, dan mencari ukuran topi. |
| | Menerapkan | Subjek S_1 melakukan monitoring pada langkah awal dan melakukan kontrol dengan tidak melakukan pergantian langkah lain. |
| Kesimpulan | Subjek S_1 cenderung lebih banyak menggunakan strategi metakognisi, terutama <i>monitoring</i> dan kontrol terhadap informasi baru dan penerapan langkah-langkah. | |
| Pendekatan pemecahan masalah | Menerapkan | Subjek S_1 menggunakan pendekatan pemecahan masalah secara rasional karena menggunakan prinsip kesebangunan, teorema Pythagoras, rumus volume kerucut, dan rumus turunan. |
| Kesimpulan | Pendekatan pemecahan masalah subjek S_1 cenderung ke rasional | |
| Justifikasi | Membaca | Subjek S_1 melakukan justifikasi terhadap masalah yang ingin dijawab dengan memberikan alasan yang logis. |
| | Menganalisis | Subjek S_1 melakukan justifikasi terhadap informasi yang diperoleh dengan menggunakan argumen berdasarkan fakta permasalahan yang ada. |
| | Mengeksplorasi | Subjek S_1 melakukan justifikasi terhadap informasi baru yang diperoleh dengan memberikan alasan yang logis dan berdasarkan fakta yang ada pada permasalahan. |

| | | |
|------------------|---|--|
| | Merencanakan | Subjek S_1 melakukan justifikasi terhadap strategi yang digunakan tanpa memberikan informasi yang logis untuk mendukung pernyataan tersebut. |
| | Menerapkan | Subjek S_1 melakukan justifikasi terhadap penerapan strategi yang digunakan dengan menggunakan argumen matematis, teorema, dan fakta yang ada pada permasalahan. |
| | Memverifikasi | Subjek S_1 melakukan justifikasi terhadap solusi yang diperoleh dengan memberikan alasan yang logis. |
| Kesimpulan | Justifikasi subjek S_1 cenderung ke rasional | |
| Kesimpulan Akhir | Level <i>Epistemic cognition</i> subjek S_1 dalam memecahkan masalah matematika adalah dominan rasional | |



2. Deskripsi dan Analisis Data Subjek S_2

a. Deskripsi Data Subjek S_2

Berdasarkan jawaban soal pemecahan masalah matematika dan wawancara diperoleh data sebagai berikut:

Lembar Jawaban Soal Pemecahan Masalah Matematika

Nama :

Kelas : XI IPA 1

Sekolah : MART SIDOARJO

Tanggal : 28 April 2019

a) Bentuk L = Topi caping = Bentuk bangunan Kerucut

- Diameter bola = 40 cm
- Permukaan bola harus bersentuhan dengan alas topi dan menyinggung permukaan bidang lengkung topi.
- Ukuran topi kecil dengan bola tersebut
- Jadi Volume Kerucut harus minimal (turunan)

- Dari data tersebut dapat diambil bahwa yang dicari terlebih dahulu adalah tinggi dan jari-jari kerucut

- maka akan didapatkan

$$\triangle ACB = \triangle AEF$$

$$\frac{AC}{AF} = \frac{CB}{EF}$$

Height (h) = 20m

x = jari-jari kerucut

Gambar 4.7. Jawaban Tertulis Subjek S_2 Poin a

- b). - mencari ~~Pythagoras~~ Pythagoras AF
- mencari AF dengan persamaan tersebut
 - mencari Volume
 - mencari Volume minimum
 - mencari f dan t dengan x dan y

Gambar 4.8. Jawaban Tertulis Subjek S_2 Poin b

Menentukan titik kritis (Volume minimum)

$$\frac{dy}{dy} = 0 \rightarrow \text{turunan}$$

misal mata

$$U = (y+20)^3$$

$$U' = 2(y+20)$$

$$y = y-20$$

$$U' = 1$$

mata

$$U'' = 2$$

$$2(y+20)(y-20) - 1(y+20)^2 = 0$$

$$2(y+20)(y-20) - (y+20)^2 = 0$$

$$(y+20)(2(y-20) - (y+20)) = 0$$

$$(y+20)(2y-40-y-20) = 0$$

$$(y+20)(y-60) = 0$$

$$y+20 = 0 \vee y-60 = 0$$

$$y = -20 \vee y = 60$$

(tidak memenuhi) (memenuhi)

menentukan ukuran kerucut

substitusi $y = 60$ ke

$$x^2 = 400(y+20)$$

$$x^2 = 400(60+20)$$

$$x^2 = 400(80)$$

$$x^2 = 32000$$

$$x = \sqrt{32000}$$

$$x = 180$$

$$x = 20\sqrt{80}$$

$$b = y+20$$

$$b = 60+20$$

$$b = 80 \text{ cm}$$

Gambar 4.9. Jawaban Tertulis Subjek S₂ Poin c

d). Ya, karena saya telah mengerjakannya dengan hati-hati dan teliti sedemikian rupa jika saya ragu saya akan mengulangi ~~perhitungan~~ perhitungan saya lagi. Setelah selesai semua saya akan mencoba untuk mengulangi perhitungan saya dari awal lagi (mengoreksi dari awal) hingga saya yakin bahwa jawaban saya benar.

Gambar 4.10. Lembar Jawaban Subjek S₂ Poin d

Berdasarkan jawaban yang telah ditulis oleh subjek S₂, pada poin a terlihat subjek S₂ menjawabnya menjadi beberapa poin. Informasi yang diperoleh subjek S₂ yaitu topi caping berbentuk kerucut, diameter bola 40 cm, keterangan bahwa permukaan bola harus bersentuhan dengan alas topi dan menyinggung permukaan bidang lengkung topi. Setelah itu, subjek S₂ menggambar ilustrasi bangun datar seperti pada Gambar 4.19. Langkah pertama yaitu membuat lingkaran dan

kerucut. Setelah itu ditarik \overline{AC} dan menamai bangun datar tersebut. Subjek S_2 kemudian membuat dua segitiga yaitu segitiga ACB dan segitiga AFE .

Setelah menggambar dua segitiga, subjek S_2 menggambar lagi bangun kerucut dan lingkaran. Bangun tersebut sama dengan bangun yang tadi dibuat hanya saja ditambahkan \overline{DF} dan \overline{CB} . Pada bagian luar bangun datar, terlihat subjek S_2 membuat garis lurus yang sama panjang dengan \overline{AC} dan memisalkan bahwa panjang $CB = x =$ jari-jari kerucut. Selain itu, membuat garis tinggi (k) dengan panjang $AE = y$, panjang $EC = 20$ dan panjang $EF = 20$. Gambar 4.1 menunjukkan bahwa \overline{DE} tegak lurus dengan \overline{AB} sehingga subjek S_2 memberikan tanda siku-siku di titik F.

Setelah selesai mengerjakan poin a, subjek S_2 melanjutkan mengerjakan ke poin b. Subjek S_2 menuliskan 5 strategi yaitu mencari \overline{AF} menggunakan teorema Pythagoras, mencari \overline{AF} dengan persamaan kesebangunan, mencari volume, mencari volume minimum, dan mencari r dan t dengan x dan y. Setelah menjawab pertanyaan poin b, subjek S_2 melanjutkan mengerjakan poin c. Langkah pertama yaitu menggambar dua segitiga dan mencari panjang AF. Kemudian menggunakan perbandingan segitiga yang sebangun dan mensubstitusikan nilai AF ke dalam perbandingan tersebut. Setelah dioperasikan diperoleh hasil $x^2 = \frac{400(y+20)}{y-20}$.

Selanjutnya mencari volume dengan menggunakan rumus volume kerucut. Lalu membuat permisalan bahwa jari-jari = $x = r$ dan tinggi = $k = y + 20$. Nilai x dan k tadi lalu disubstitusikan ke dalam rumus volume kerucut dan diperoleh $V = \frac{400\pi (y+20)^2}{3(y-20)}$. Setelah mendapatkan persamaan volume, subjek S_2 menentukan titik kritis dengan menggunakan rumus turunan. Subjek S_2 membuat permisalan $u = (y + 20)^2$ dan $v = y - 2$. Lalu persamaan u dan v tadi diturunkan dan diperoleh $u' = 2(y + 20)$ dan $v' = 1$.

Nilai u , v , u' , dan v' tadi disubstitusikan ke dalam rumus turunan bentuk pecahan dan diperoleh hasil $y = 60$. Subjek S_2 lalu mensubstitusikan nilai $y = 60$ ke persamaan $x^2 = \frac{400(y+20)}{y-20}$ dan diperoleh $r = 20\sqrt{2}$ dan tinggi = 80 cm. Setelah selesai mengerjakan soal poin c, subjek S_2 melanjutkan ke poin d dan menyebutkan bahwa subjek S_2 yakin jawabannya benar seperti terlihat pada Gambar 4.10.

Berdasarkan jawaban tertulis di atas, dilakukan wawancara untuk mengetahui *epistemic cognition* peserta didik dalam memecahkan masalah matematika. Berikut adalah kutipan hasil wawancara subjek S_2 yang kemudian akan dideskripsikan.

- $P_{2.3}$: Oke. Masalah apa yang ingin dijawab pada soal?
- $S_{2.3}$: Ukuran topi.
- $P_{2.4}$: Bagaimana dik Nova mengetahui masalah yang ada pada soal?
- $S_{2.4}$: Iya kan sudah saya baca tadi jadi tau kalau masalahnya itu.
- $P_{2.5}$: Apakah dik Nova yakin dengan masalahnya tersebut? Apa yang membuat dik Nova yakin?
- $S_{2.5}$: Yakin karena kan cerita disini tentang.. Pak Dikin yang mau buat topi dan ini ada tulisannya kalau mencari ukuran topi (sambil menunjuk lembar jawaban).
- $P_{2.6}$: Oke. Informasi apa yang ada pada soal?
- $S_{2.6}$: Informasi tentang diameternya terus bentuk topi kan caping berarti bentuk topinya itu kerucut terus sudah.
- $P_{2.7}$: Sudah? Hanya dua itu? Bagaimana dik Nova mengetahui informasi yang ada pada soal?
- $S_{2.7}$: Iya hanya itu, *hmm* dari soalnya *mbak*, tadi sudah saya baca-baca lagi.

- $P_{2.8}$: Apakah dik Nova yakin hanya itu saja informasinya? Apa yang membuat dik Nova yakin?
- $S_{2.8}$: Yakin soalnya kan tadi sudah dibaca beberapa kali dan tidak menemukan yang lain.
- $P_{2.9}$: Setelah tau diameternya dan bentuknya kerucut lalu dibuat gambar seperti ini (menunjuk pada lembar jawaban), informasi baru yang diperoleh apa?
- $S_{2.9}$: Bahwa ini itu ada segitiga sebangun.
- $P_{2.10}$: Segitiga apa saja yang sebangun dan bagaimana dik Nova menentukan bahwa segitiga tersebut sebangun?
- $S_{2.10}$: Segitiga ACB dan segitiga AEF. *Hmmm* dari gambar tadi *mbak*, kan bisa diketahui dari panjang sisi-sisinya *mbak*.
- $P_{2.11}$: Apakah menurut dik Nova informasi yang diperoleh sudah benar? kalau iya, bagaimana dik Nova mengetahui dan yakin bahwa jawabannya sudah benar?
- $S_{2.11}$: Iya benar ini *mbak* dari gambar dan ini itu kan siku-siku terus sisinya yang ini juga diketahui jadi *ee..* sebangun dua segitiga ini (menunjuk gambar pada lembar jawaban).
- $P_{2.12}$: Lalu strategi apa yang dik nova gunakan untuk menyelesaikan masalah ini?
- $S_{2.12}$: Yang pertama mencari Pythagoras.
- $P_{2.13}$: Untuk apa mencari Pythagoras. Maaf maksudnya menggunakan teorema Pythagoras?
- $S_{2.13}$: Untuk mengetahui tinggi \overline{AF} . Karena persamaannya kan dari awal itu $\frac{AC}{AF} = \frac{CB}{EF}$ maka dari itu.. eee.. saya mencari \overline{AF} terlebih dahulu untuk mengetahui soalnya segitiga yang pertama yaitu segitiga yang kecil itu diketahui 20 dan tingginya itu y,

baru dan kita cari, *eehh...* dan saya cari ini dulu, \overline{AF} nya.

$P_{2.14}$: Lalu apa lagi?

$S_{2.14}$: Lalu mencari \overline{AF} dengan persamaan kesebangunan karena tadi sudah menemukan \overline{AF} dengan Pythagoras, maka cari kesebangunan dulu habis itu cari volume setelah itu cari volume minimum setelah itu... setelah diketahui semuanya dimasukkan rumusnya tadi dan diketahui nanti x dan y nya.

$P_{2.15}$: Oke. Nah untuk yang kesebangunan, apakah perbandingan ini ada perbandingan lain (sambil menunjuk lembar jawaban)? Kenapa menggunakan perbandingan ini?

$S_{2.15}$: *Eeemm*. Karena yang diketahui hanya sisi-sisi ini saja (sambil menunjuk lembar jawaban) dan siku-siku sudutnya.

$P_{2.16}$: Kira-kira ada *nggak* perbandingan lain?

$S_{2.16}$: Menurut saya sih tidak.

$P_{2.17}$: Bagaimana dik Nova menentukan strategi tersebut?

$S_{2.17}$: Itu dari apa yang diketahui *mbak*, dari gambar ini dan ini (menunjuk lembar jawaban).

$P_{2.18}$: Lalu apakah dik Nova yakin bahwa strategi tersebut sudah benar? jika yakin sudah benar, bagaimana dik Nova mengetahui apakah jawabannya sudah benar?

$S_{2.18}$: Iya saya yakin *mbak*, karena yakin benar. *hmmm* dan tadi sudah saya gunakan juga *mbak*, ini sama ini sudah saya gunakan (sambil menunjuk lembar jawaban).

$P_{2.19}$: Untuk soal yang c, langkah pertama?

$S_{2.19}$: Mencari Pythagoras.

$P_{2.20}$: Mencari \overline{AF} menggunakan teorema Pythagoras?

- $S_{2.20}$: Iya. Menggunakan teorema Pythagoras maksudnya.
- $P_{2.21}$: Setelah mendapatkan \overline{AF} , lalu?
- $S_{2.21}$: Lalu dimasukkan ke rumus persamaan kesebangunan.
- $P_{2.22}$: Setelah itu dapat apa nanti?
- $S_{2.22}$: Setelah itu nanti dapat \overline{AX} . Eh... mendapatkan $x^2 = \frac{400(y+20)}{y-20}$.
- $P_{2.23}$: x^2 itu apa?
- $S_{2.23}$: x^2 itu sama dengan jari-jari kerucut.
- $P_{2.24}$: Kenapa x sama dengan jari-jari kerucut? Dan setelah dapat jari-jarinya?
- $S_{2.24}$: Karena di awal tadi sudah dimisalkan seperti itu. Setelah itu mencari volume.
- $P_{2.25}$: Selanjutnya?
- $S_{2.25}$: Selanjutnya jari-jari dengan volume itu..rumus volume x^2 sama dengan jari-jari. Tinggi itu saya menggunakan misal k dengan $y + 20$.
- $P_{2.26}$: Kenapa mengubah r sama dengan x , dan $k = y + 20$?
- $S_{2.26}$: Karena dari awal sudah saya misalkan bahwa x itu jari-jarinya dan jari-jari pada rumus volume menggunakan simbol r jadi $r = x$ sehingga dapat dimasukkan ke rumus volume.
- $P_{2.27}$: Apakah dik Nova yakin dengan jawabannya? Apa yang membuat dik Nova yakin dengan jawabannya?
- $S_{2.27}$: Iya yakin karena sudah saya jelaskan di lembar jawaban.
- $P_{2.28}$: Setelah itu?
- $S_{2.28}$: Setelah itu mencari volume minimum dengan menggunakan rumus turunan.
- $P_{2.29}$: Ini kenapa menggunakan rumus turunan?
- $S_{2.29}$: Karena kita mencari volume minimum atau menentukan titik kritisnya.

- P*_{2.30}: Apakah ada rumus lain? Kenapa dik nova menggunakan rumus ini?
- S*_{2.30}: Karena.. karena.. pembagian kan..karena hasil akhirnya dalam bentuk ini.. ini dibagi yang ini (sambil menunjuk lembar jawaban).
- P*_{2.31}: Jadi menggunakan rumus yang ini (sambil menunjuk lembar jawaban)?
- S*_{2.31}: Iya.
- P*_{2.32}: Kira-kira ada rumus lain tidak?
- S*_{2.32}: Tidak ada. Yang saya tahu rumus pembagian itu rumusnya itu, kalau bukan pembagian ada lagi rumus sendiri.
- P*_{2.33}: Bagaimana dik Nova yakin dengan jawaban tersebut bahwa tidak ada rumus yang lain?
- S*_{2.33}: Iya yakin *mbak*, karena iya tadi *mbak* yang saya jelaskan sebelumnya. Maka nya saya yakin pakai rumus turunan yang itu.
- P*_{2.34}: Selanjutnya setelah itu?
- S*_{2.34}: Setelah diturunkan pakai rumus turunan tadi, *eh* iya karena $\frac{dv}{dy} = 0$, maka nanti dapat kita dapat *y*, setelah dapat *y* itu disubstitusikan ke *x*.
- P*_{2.35}: *Ohh* tunggu sebentar. Ini kenapa *y* nya dipilih 60 bukan yang -20?
- S*_{2.35}: Karena yang 20 itu tidak memenuhi.
- P*_{2.36}: Kenapa tidak memenuhi?
- S*_{2.36}: Karena panjang selalu bernilai positif.
- P*_{2.37}: Oke. Yakin yang memenuhi hanya 60?
- S*_{2.37}: Iya yakin.
- P*_{2.38}: Selanjutnya setelah mendapatkan *y* = 60 ?
- S*_{2.38}: Baru disubstitusikan ke $x^2 = \frac{400(y+20)}{y-20}$.
- P*_{2.39}: Setelah itu hasil akhirnya dapat berapa?
- S*_{2.39}: *Ehh*.. disubstitusikan *y* = 60 ke x^2 . Hasilnya dapat $20\sqrt{2}$ dan *x* kan tadi sama dengan *r* berarti $r = 20\sqrt{2}$ cm.

- P_{2.40}: Apakah dik Nova yakin dengan jawaban tersebut?
- S_{2.40}: Iya karena sudah dicari lagi tadi *mbak*. Di cek lagi tadi.
- P_{2.41}: Kita ke poin d. Apakah sudah benar jawaban dari awal tadi? Jawaban dik Nova?
- S_{2.41}: Iya sudah benar karena saya telah mengerjakannya dengan hati-hati dan teliti, sedemikian rupa jika saya ragu-ragu saya akan mengulangi perhitungan saya lagi. Setelah semua selesai saya akan mengulangi perhitungan saya dari awal, mengoreksi dari awal hingga saya yakin jawaban saya benar.
- P_{2.42}: Berarti tadi mengulang lagi ya? Tadi menggunakan kertas coret-coret?
- S_{2.42}: Iya menggunakan sedikit tapi banyak menghapus jawaban pada lembar jawaban.
- P_{2.43}: Oke. Kesimpulannya apa ?
- S_{2.43}: Berarti jari-jarinya itu $20\sqrt{2}$ dan nanti itu tingginya disubstitusikan dari persamaan pertama yang awal tadi $y + 20$, berarti $60 + 20 = 80$ cm.

Berdasarkan hasil wawancara di atas, subjek S_2 menyebutkan bahwa masalah yang ingin dijawab yaitu menentukan ukuran topi. subjek S_2 memberikan argumen bahwa masalah tersebut ada pada soal yang diberikan sehingga subjek yakin bahwa masalah yang ingin dijawab hanya menentukan ukuran topi saja. Setelah mengetahui permasalahan yang diberikan, subjek S_2 menyebutkan informasi yang ada pada soal yaitu diameter dan topi berbentuk kerucut. Subjek S_2 memberikan argumen bahwa informasi baru yang diperoleh yaitu segitiga ACB dan segitiga AEF sebangun. Dua segitiga tersebut sebangun karena gambar bangun yang dibuat oleh subjek S_2 dapat ditentukan bahwa adanya sudut siku-siku dan sisi-sisi

yang diketahui sehingga subjek S_2 yakin bahwa segitiga ACB dan segitiga AEF sebangun.

Strategi pertama yang dilakukan subjek S_2 yaitu mencari \overline{AF} dikarenakan pada perbandingan segitiga yang sebangun, nilai \overline{AF} belum diketahui. Setelah mendapatkan nilai \overline{AF} menggunakan teorema Pythagoras, subjek S_2 menggunakan perbandingan segitiga sebangun dan kemudian mencari volumenya lalu volume tersebut diminimumkan. Selain itu, subjek S_2 memberikan argumen bahwa tidak ada perbandingan lain dikarenakan hanya dua segitiga tersebut yang diketahui panjang sisi-sisinya dan salah satu sudutnya siku-siku maka dua segitiga tersebut sama-sama segitiga siku-siku.

Subjek S_2 menyebutkan hasil jawaban pada poin c. Subjek S_2 memberikan argumen bahwa dari awal sudah dimisalkan bahwa x sama dengan jari-jarinya. Selain itu, subjek S_2 dengan ragu-ragu memberikan argumen ketika peneliti bertanya tentang alasan mengapa subjek S_2 menggunakan rumus turunan tersebut. Subjek S_2 menjelaskan bahwa karena persamaannya pembagian sehingga rumus turunan yang digunakan yaitu rumus turunan pembagian. Hal ini juga diperkuat bahwa terdapat rumus lain selain rumus turunan tersebut, namun subjek S_2 menggunakan rumus turunan pembagian karena hanya itu saja rumus turunan pembagian.

Subjek S_2 selanjutnya memberikan argumen jika panjang selalu bernilai positif sehingga subjek S_2 yakin bahwa nilai y yang memenuhi yaitu $y = 60$ seperti terlihat pada pernyataan $S_{2.36}$. Setelah mendapatkan nilai y barulah diperoleh jari-jarinya yaitu $20\sqrt{2}$ cm. Subjek S_2 yakin bahwa jawabannya sudah benar terlihat dari pernyataan $S_{2.41}$ bahwa subjek S_2 telah mengerjakannya dengan hati-hati dan teliti sehingga jika ada jawaban yang masih ragu kebenarannya, subjek S_2 akan

mengecek kembali perhitungan tersebut serta mengoreksinya dari awal hingga dirasa jawabannya sudah benar. Hal tersebutlah yang membuat subjek S_2 yakin bahwa jawabannya sudah benar.

b. Analisis data subjek S_2

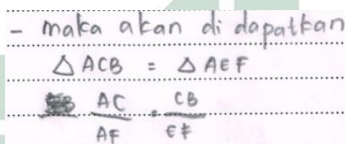
Berdasarkan jawaban tes tertulis dan wawancara diperoleh data subjek S_2 sebagai berikut:

1) Strategi Metakognisi (*Planning, Monitoring, dan Control*)

Subjek S_2 melakukan strategi metakognisi dalam memecahkan masalah matematika. Hal ini terlihat pada tahap mengeksplorasi, merencanakan, dan menerapkan. Adapun data hasil tes soal pemecahan masalah matematika dan wawancara tahap mengeksplorasi, merencanakan, dan menerapkan disajikan di bawah ini.

a) Tahap mengeksplorasi

Berikut ini jawaban tertulis dan hasil wawancara subjek S_2 yang terlihat pada pernyataan $S_{2.9}$ dan $S_{2.10}$ terkait strategi metakognisi pada tahap mengeksplorasi.



- maka akan didapatkan

$$\triangle ACB = \triangle AEF$$

| | | |
|---------------|----|----|
| AC | AC | CB |
| | AF | EF |

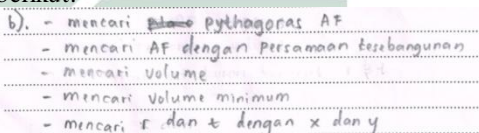
Gambar 4.11. Jawaban Tertulis Subjek S_2 Terkait Strategi Metakognisi pada Tahap Mengeksplorasi

Berdasarkan tes tertulis pada Gambar 4.11, subjek S_2 memperoleh informasi baru bahwa segitiga ACB dan segitiga AEF sebangun. Informasi baru yang diperoleh subjek S_2 masih dalam konteks permasalahan dan digunakan pada tahap menganalisis. Pernyataan $S_{2.10}$ terlihat bahwa subjek S_2 melakukan monitoring yaitu informasi baru yang diperoleh di dapat dari gambar yang yang dibuat.

Kemudian subjek S_2 melakukan kontrol yang terlihat pada pernyataan $S_{2.11}$. Subjek S_2 merasa yakin jawabannya sudah benar sehingga menggunakan informasi baru yang diperoleh untuk mencari jari-jari topi.

b) Tahap merencanakan

Subjek S_2 pada tahap merencanakan melakukan strategi metakognisi terlihat pada pernyataan $S_{2.14}$ dan hasil tes tertulis sebagai berikut:



b). - mencari rumus pythagoras AF
 - mencari AF dengan persamaan tselubunguan
 - mencari volume
 - mencari volume minimum
 - mencari r dan t dengan x dan y

Gambar 4.12. Jawaban Tertulis Subjek S_2 Terkait Strategi Metakognisi pada Tahap Merencanakan

Berdasarkan data wawancara dan tes tertulis pada Gambar 4.12, subjek S_2 menjelaskan strategi yang akan dilakukan untuk memecahkan masalah pada soal. Subjek S_2 melakukan monitoring terhadap strategi yang digunakan yang terlihat pada pernyataan $S_{2.13}$. Pernyataan tersebut menjelaskan bahwa subjek S_2 menggunakan teorema pythagoras untuk mencari \overline{AF} . Kemudian pada pernyataan $S_{2.17}$ subjek S_2 terlihat memonitoring strategi yang digunakan. Strategi yang digunakan subjek S_2 ditentukan dari informasi yang diperoleh dan dari gambar yang dibuat. Subjek S_2 melakukan kontrol yang terlihat pada pernyataan $S_{2.18}$. Pernyataan tersebut menunjukkan bahwa subjek S_2 menggunakan strategi untuk memecahkan masalah. Oleh karenanya, subjek S_2 yakin jawabannya sudah benar.

c) Tahap menerapkan

Subjek S_2 pada tahap menerapkan, melakukan strategi metakognisi yaitu memonitoring pada langkah pengerjaannya

yang terlihat pada pernyataan $S_{2.41}$ dan $S_{2.42}$. Pernyataan yang diungkapkan subjek S_2 tersebut dapat diketahui bahwa subjek S_2 melakukan monitoring dengan mengecek perhitungan yang keliru. Pernyataan $S_{2.41}$ juga dapat subjek S_2 melakukan kontrol dengan menghapus jawaban yang keliru dan mengganti jawaban yang benar.

2) Pendekatan Pemecahan Masalah

Berikut data hasil tes tertulis terkait pendekatan pemecahan masalah subjek S_2 pada tahap menerapkan

$AF = \sqrt{y^2 - 20^2}$
 $Af = \sqrt{y^2 - 400}$ ①

$V = \frac{1}{3} \pi r^2 t$
 Jari-jari $x = r$
 tinggi $k = y + 20$

$\frac{AC}{AF} = \frac{CB}{CF}$

$y^2 - 20^2 = 0$

Gambar 4.13. Jawaban Tertulis Subjek S_2 Terkait Pendekatan Pemecahan Masalah pada Tahap Menerapkan

Berdasarkan hasil tes tertulis seperti Gambar 4.13, subjek S_2 menggunakan pendekatan pemecahan masalah secara rasional. Hal ini terlihat pada penggunaan teorema Pythagoras untuk mencari panjang AF dan prinsip kesebangunan dalam menentukan persamaan volume. Selain itu, subjek S_2 menggunakan rumus turunan bentuk pecahan untuk mendapatkan volume minimum sehingga dapat diperoleh jari-jari dan tinggi topi. Subjek S_2 menggunakan teorema-teorema dan rumus yang sudah diketahuinya sebagai pendekatan dalam menjawab permasalahan pada soal.

3) Justifikasi

Berdasarkan data hasil wawancara berkaitan masalah pertama, subjek S_2 melakukan justifikasi pada tahapan-tahapan pemecahan masalah. Berikut data hasil wawancara subjek S_2 pada tahap membaca, menganalisis, mengeksplorasi, merencanakan, menerapkan, dan memverifikasi.

a) Tahap membaca

Subjek S_2 pada tahap membaca melakukan justifikasi terhadap masalah yang ingin dijawab yang terlihat pada pernyataan $S_{2.5}$. Pernyataan tersebut terlihat bahwa subjek S_2 memberikan argumen berdasarkan fakta yang ada pada permasalahan.

b) Tahap menganalisis

Subjek S_2 pada tahap menganalisis melakukan justifikasi terhadap informasi yang ada pada soal yang terlihat pada pernyataan $S_{2.8}$. Pernyataan subjek S_2 tersebut terlihat bahwa subjek S_2 memberikan alasan yang logis yaitu membacanya berulang-ulang sehingga yakin hanya itu saja informasi yang ada pada soal.

c) Tahap mengeksplorasi

Subjek S_2 pada tahap mengeksplorasi melakukan justifikasi terhadap informasi baru yang diperoleh terlihat pada pernyataan $S_{2.11}$. Pernyataan subjek S_2 tersebut terlihat bahwa subjek S_2 memberikan argumen yang logis berdasarkan teorema yang ada.

d) Tahap merencanakan

Subjek S_2 pada tahap merencanakan melakukan justifikasi terhadap strategi yang akan digunakan untuk memecahkan masalah. Subjek S_2 melakukan justifikasi yang terlihat pada pernyataan $S_{2.18}$. Pernyataan tersebut terlihat bahwa subjek S_2 memberikan

argumen yang logis dan berdasarkan fakta yang ada pada permasalahan.

e) Tahap menerapkan

Subjek S_2 pada tahap menerapkan melakukan justifikasi terhadap penerapan strategi pada tahap merencanakan. Subjek S_2 melakukan justifikasi pada tahap menerapkan yang terlihat pada pernyataan $S_{2.24}$, $S_{2.27}$, $S_{2.33}$, $S_{2.37}$, dan $S_{2.40}$. Pernyataan subjek S_2 pada percakapan tersebut, terlihat bahwa subjek S_2 memberikan alasan yang logis untuk mendukung pernyataan tersebut.

f) Tahap memverifikasi

Subjek S_2 pada tahap memverifikasi melakukan justifikasi terhadap solusi dari masalah. Subjek S_2 melakukan justifikasi pada tahap memverifikasi yang terlihat pada pernyataan $S_{2.43}$. Pernyataan subjek S_2 tersebut terlihat bahwa subjek S_2 menggunakan fakta yang ada pada permasalahan.

Berdasarkan deskripsi dan analisis data dapat disimpulkan *epistemic cognition* subjek S_2 dalam memecahkan masalah seperti pada Tabel 4.2 berikut:

Tabel 4.2.
***Epistemic Cognition* Subjek S_2 dalam Memecahkan Masalah**

| Faktor <i>Epistemic Cognition</i> | Tahap Pemecahan Masalah | Hasil Analisis |
|---|-------------------------|---|
| Strategi metakognisi (<i>planning, monitoring, control</i>) | Mengeksplorasi | <ul style="list-style-type: none"> • Subjek S_2 menentukan informasi baru yaitu terdapat dua segitiga yang sebangun. • Subjek S_2 melakukan monitoring terhadap informasi baru yang |

| | | |
|------------------------------|----------------|--|
| | | diperoleh dan melakukan kontrol dengan menggunakan informasi tersebut untuk mencari jari-jari. |
| | Merencanakan | Subjek S_2 dapat menentukan strategi yang akan digunakan yaitu mencari Pythagoras, mencari AF dengan persamaan kesebangunan, mencari volume minimum, dan mencari nilai r dan t . |
| | Menerapkan | Subjek S_2 melakukan monitoring terhadap langkah pengerjaan dan melakukan kontrol mengganti jawaban yang keliru menjadi jawaban yang benar. |
| Kesimpulan | | Subjek S_2 cenderung lebih banyak menggunakan strategi metakognisi, terutama <i>monitoring</i> dan kontrol terhadap informasi baru dan penerapan langkah-langkah |
| Pendekatan pemecahan masalah | Menerapkan | Subjek S_2 menggunakan pendekatan pemecahan masalah secara rasional karena menggunakan prinsip kesebangunan dan menggunakan rumus turunan. |
| Kesimpulan | | Pendekatan pemecahan masalah subjek S_2 cenderung ke rasional |
| Justifikasi | Membaca | Subjek S_2 melakukan justifikasi terhadap masalah yang ingin dijawab dengan memberikan argumen berdasarkan fakta yang ada pada permasalahan. |
| | Menganalisis | Subjek S_2 melakukan justifikasi terhadap informasi yang diperoleh dengan memberikan alasan yang logis. |
| | Mengeksplorasi | Subjek S_2 melakukan justifikasi terhadap informasi baru yang diperoleh dengan memberikan argumen yang logis berdasarkan teorema yang ada. |

| | | |
|------------------|---|--|
| | Merencanakan | Subjek S_2 melakukan justifikasi terhadap strategi yang digunakan dengan memberikan argumen yang logis dan berdasarkan fakta yang ada pada permasalahan. |
| | Menerapkan | Subjek S_2 melakukan justifikasi terhadap penerapan strategi yang digunakan dengan dan memberikan alasan yang logis. |
| | Memverifikasi | Subjek S_2 melakukan justifikasi terhadap solusi yang diperoleh |
| Kesimpulan | Justifikasi subjek S_2 cenderung ke rasional | |
| Kesimpulan Akhir | Level <i>epistemic cognition</i> subjek S_2 dalam memecahkan masalah matematika adalah dominan rasional | |



3. Deskripsi Data dan Analisis Data Subjek S_3

a. Deskripsi data subjek S_3


Berdasarkan jawaban soal pemecahan masalah matematika dan wawancara diperoleh data sebagai berikut:

Lembar Jawaban Soal Pemecahan Masalah Matematika

Nama :
 Kelas : XI- IPA 1
 Sekolah : MAN Sidoarjo
 Tanggal : 26 April 2017

a) Dari soal tersebut, informasi yang kita dapat adalah :

- ↳ Topi caping berbentuk menyerupai bangun kerucut
- ↳ Untuk menentukan topi berukuran kecil, Pak Dikin menggunakan bola sebagai kepala pembeli dengan diameter bola 40 cm.
- ↳ Permukaan dari bola baru bersentuhan dengan alas topi dan menyinggung permukaan bidang lengkung topi, digambarkan sebagai berikut:



Informasi yang belum diketahui dari soal tersebut adalah

- ↳ Tinggi kerucut (tinggi topi)
- ↳ Diameter alas kerucut (topi).

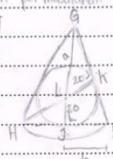
Jika ukuran topi kecil maka volume yang diperlukan harus minimum.
 Untuk mencari volume dari topi menggunakan rumus volume kerucut:

$$V = \frac{1}{3} \pi r^2 t$$

Gambar 4.14. Lembar Jawaban Subjek S_3 Poin a

b) Dari permasalahan tersebut, kita dapat menggunakan strategi kesbangunan.

kita gunakan $\triangle GJI$ dan $\triangle GKL$ (sebangun).

$$\frac{GJ}{GK} = \frac{JI}{KL}$$


Gambar 4.15. Lembar Jawaban Subjek S_3 Poin b

c) Dari gambar kerucut, dapat digambarkan 2 segitiga siku-siku kerucut sebagai berikut



$$\frac{GJ}{GK} = \frac{JI}{KL}$$

$$\frac{a+20}{GK} = \frac{b}{20}$$

Karena GK kelan diketahui, kita gunakan teorema Pythagoras

$$GK^2 = GI^2 + KI^2$$

$$= a^2 + 20^2$$

$$GK = \sqrt{a^2 + 400}$$

Setelah mendapatkan GK, kita masukkan ke rumus kesebangunan

$$\frac{a+20}{\sqrt{a^2+400}} = \frac{b}{20}$$

$$\frac{(a+20)^2}{a^2+400} = \frac{b^2}{400}$$

$$\frac{(a+20)(a+20)}{(a+20)(a-20)} = \frac{b^2}{400}$$

$$a+20 = \frac{b^2}{400}$$

$$a-20 = \frac{400}{b^2}$$

$$b^2 = 400 \left(\frac{a+20}{a-20} \right)$$

→ Dari hasil kerucut, kita akan menentukan persamaan volume

$$V = \frac{1}{3} \pi r^2 t$$

$$\text{jadi } r = \frac{b}{2}$$

$$\text{tinggi } t = a + 20$$

$$V = \frac{1}{3} \pi \left(\frac{b}{2} \right)^2 (a+20)$$

$$= \frac{1}{3} \pi \left(\frac{400(a+20)}{(a-20)^2} \right) (a+20)$$

$$= \frac{1}{3} \pi \left(\frac{400(a+20)^2}{(a-20)^2} \right)$$

$$= \frac{1}{3} \pi \left(\frac{400(a+20)^2}{(a-20)^2} \right)$$

$$= \frac{400}{3} \pi \left(\frac{(a+20)^2}{(a-20)^2} \right)$$

→ Menentukan titik kritis (volume harus minimum)

$$\frac{dv}{da} = 0 \text{ --- turunan}$$

$$\text{hasil : } v = (a+20)^2$$

$$v' = 2(a+20)$$

$$v'' = 2$$

$$v' = 0$$

$$v'' > 0$$

$$2(2a+20) = 0$$

$$4a+40 = 0$$

$$4a = -40$$

$$a = -10$$

$$a = 10$$

$$a = 10$$

$$a = 10$$

$$a = 10$$

$$a = 10$$

$$a = 10$$

$$a = 10$$

$$a = 10$$

$$a = 10$$

$$a = 10$$

$$a = 10$$

$$a = 10$$

$$a = 10$$

$$a = 10$$

$$a = 10$$

$$a = 10$$

$$a = 10$$

$$a = 10$$

$$a = 10$$

$$a = 10$$

$$a = 10$$

$$a = 10$$

$$a = 10$$

$$a = 10$$

$$a = 10$$

$$a = 10$$

$$a = 10$$

$$a = 10$$

$$a = 10$$

$$a = 10$$

$$a = 10$$

$$a = 10$$

$$a = 10$$

$$a = 10$$

$$a = 10$$

$$a = 10$$

$$a = 10$$

$$a = 10$$

$$a = 10$$

$$a = 10$$

$$a = 10$$

$$a = 10$$

$$a = 10$$

$$a = 10$$

$$a = 10$$

$$a = 10$$

$$a = 10$$

$$a = 10$$

$$a = 10$$

$$a = 10$$

$$a = 10$$

$$a = 10$$

$$a = 10$$

$$a = 10$$

$$a = 10$$

$$a = 10$$

Gambar 4.16. Lembar Jawaban Subjek S₃ Poin c

d) Ya, jawaban saya sudah benar. Alasannya karena saya mengerjakan soal tersebut berdasarkan informasi yang telah saya dapat dari soal dan mencoba mengisins strategi. Sedangkan agar dapat memecahkan permasalahan yang terdapat dalam soal tersebut. Selain itu saya telah membaca, memeriksa, dan memilih kembali apa yang sudah saya kerjakan agar di dapat jawaban yang sesuai.

Gambar 4.17. Lembar Jawaban Subjek S₃ Poin d

Jawaban yang telah ditulis oleh subjek S₃, pada poin a terlihat subjek S₃ pertama-tama menentukan informasi apa saja yang ada didapat pada soal. Setelah mengetahui informasi yang ada pada soal, subjek S₃ menggambar kerucut dan lingkaran seperti terlihat pada lembar jawaban. Kemudian subjek S₃ menentukan informasi yang belum diketahui dari soal dan

menentukan bahwa karena ukuran topi kecil maka volume harus minimum sehingga menggunakan rumus volume untuk menentukannya. Dari penjelasan di atas, terlihat bahwa subjek S_3 belum menjawab soal mengenai informasi baru yang diperoleh.

Setelah subjek S_3 mengerjakan soal poin a, dilanjutkan menjawab soal poin b. Pertama-tama subjek menggambar bangun kerucut dan lingkaran. Kemudian melukis \overline{GJ} yang tegak lurus \overline{HI} dan melukis \overline{HK} yang tegak lurus \overline{GI} . Dari hasil melukis dua garis tersebut, subjek S_3 menentukan bahwa sudut HKG merupakan sudut siku-siku dan sudut GJI juga merupakan sudut siku-siku. Bangun tersebut kemudian diberikan simbol dan ditulis sisi yang panjangnya telah diketahui. Subjek S_3 kemudian membuat permisalan bahwa panjang \overline{GJ} sebagai tinggi kerucut.

Setelah membuat gambar, subjek S_3 menentukan bahwa terdapat dua segitiga yang sebangun yaitu segitiga GJI dan segitiga GKL . subjek S_3 juga menggunakan perbandingan dua segitiga sebangun tersebut. Pernyataan di atas, subjek S_3 menyebutkan strategi yang digunakan untuk menyelesaikan masalah yaitu strategi kesebangunan.

Berdasarkan jawaban subjek S_3 poin c pada lembar jawaban, terlihat bahwa subjek S_3 menggambar dua segitiga yang sebangun. Segitiga-segitiga tersebut berbeda ukurannya. Segitiga GJI terlihat lebih besar dibandingkan dengan segitiga GKL . Kemudian subjek S_3 menggunakan perbandingan segitiga sebangun. Oleh karena \overline{GK} belum diketahui, subjek S_3 mencari panjang sisi tersebut menggunakan teorema Pythagoras. Setelah mengetahui \overline{GK} , barulah subjek S_3 mensubstitusikannya ke perbandingan segitiga sebangun dan diperoleh nilai b^2 .

Kemudian subjek S_3 menggunakan rumus volume kerucut dan memisalkan bahwa jari-jari = $r = b$ dan tinggi = $t = a + 20$ untuk kemudian permasalahan tersebut disubstitusikan ke rumus volume kerucut.

Setelah mendapatkan persamaan volume kerucut, subjek S_3 menentukan titik kritis (volume minimum) menggunakan turunan. Pertama-tama subjek S_3 membuat permisalan $u = (a + 20)^2$ dan $v = a - 2$ untuk kemudian diturunkan. Setelah diturunkan, subjek S_3 mensubstitusikan nilai u , v , u' dan v' ke rumus turunan $\frac{u'v - v'u}{v^2}$. Subjek S_3 melakukan operasi hitung dan mendapatkan nilai a yang memenuhi yaitu $a = 60$. Setelah itu, subjek S_3 menentukan ukuran kerucut dengan mensubstitusikan nilai $a = 60$ tadi ke persamaan b^2 sehingga diperoleh nilai b . Langkah terakhir, subjek S_3 membuat kesimpulan bahwa $r = b = 20\sqrt{2}$ dan tinggi $= t = 80$ cm. Sedangkan jawaban subjek S_3 poin d yaitu subjek S_3 terlihat yakin jika jawabannya sudah benar seperti terlihat pada lembar jawaban.

Berdasarkan jawaban tertulis di atas, dilakukan wawancara untuk mengetahui *epistemic cognition* peserta didik dalam memecahkan masalah matematika. Berikut adalah kutipan hasil wawancara subjek S_3 yang kemudian akan dideskripsikan.

$P_{3.4}$: *Hmm..* masalah apa yang ada pada soal?

$S_{3.4}$: Masalah pada soal ini adalah bahwa Pak Dikin yang selaku pembuat topi itu menerima pesanan karena ada kegiatan acara. Nah lalu masalahnya ialah dari topi caping tersebut itu bentuknya seperti kerucut. Oleh karena itu, kita akan mencari ukuran dari kerucut tersebut.

$P_{3.5}$: Ukurannya apa aja?

$S_{3.5}$: Ukurannya, ukuran dari kerucut itu mencari jari-jari alasnya sama tingginya.

$P_{3.6}$: Bagaimana dik Wi mengetahui masalah tersebut?

$S_{3.6}$: *Hmmm..* karena sudah saya baca berulang-ulang dan ada..

- $P_{3.7}$: Apakah dik Wi yakin dengan masalah tersebut? Apa yang membuat dik Wi yakin?
- $S_{3.7}$: Yakin karena menurut saya memang itu yang mau dicari.
- $P_{3.8}$: *Oke*. Kita ke poin a. Informasi apa yang ada pada soal?
- $S_{3.8}$: Informasi yang kita dapat dari soal adalah permukaan dari bola tersebut harus bersentuhan dengan alas topi yang menyinggung dengan permukaan lengkung topi.
- $P_{3.9}$: Ada lagi?
- $S_{3.9}$: Lalu bola tersebut tadi berukuran diameter 40 cm.
- $P_{3.10}$: Bagaimana dik Wi memperoleh informasi tersebut?
- $S_{3.10}$: Ya dari soal yang sudah saya baca tadi.
- $P_{3.11}$: Apakah dik Wi yakin dengan informasi tersebut? Jika iya, apa yang membuat dik Wi yakin?
- $S_{3.11}$: Yakin karena hanya itu informasi yang saya baca tadi di soal *mbak*.
- $P_{3.12}$: Setelah dapat mengetahui informasi itu tadi, informasi baru yang diperoleh setelah menggambar ini apa? (sambil menunjuk lembar jawaban).
- $S_{3.12}$: Bahwa terdapat kesebangunan dari kerucut sama bola tersebut, *hmmm* yaitu segitiga GJI dan segitiga GKL.
- $P_{3.13}$: Bagaimana dik Wi mengetahui bahwa segitiga tersebut sebangun?
- $S_{3.13}$: Karena, *emmm* dari gambarnya itu *mbak*, dan dari apanya, *hmmm* berdasarkan kesebangunan yang sudah saya pelajari sebelumnya, makanya segitiga tersebut sebangun.
- $P_{3.14}$: Apakah dik Wi yakin bahwa informasi baru yang diperoleh yaitu terdapat segitiga yang sebangun? Apa yang membuat dik Wi yakin?

- $S_{3.14}$: Iya yakin *mbak*, karena sudah ada dari gambar yang saya buat tadi, dapat ditentukan dari situ jadi saya yakin jawabannya itu *mbak*.
- $P_{3.15}$: *Oke* kita ke poin b dan c ya sekarang. Strategi apa yang digunakan untuk memecahkan masalah ini?
- $S_{3.15}$: Strateginya yang pertama yaitu dari strategi kesebangunan antara segitiga GJI dan segitiga GKL. Lalu dari strategi kesebangunan tersebut karena \overline{GK} belum diketahui kita menggunakan teorema pythagoras untuk mencari \overline{GK} . Setelah mendapatkan \overline{GK} kita substitusikan kembali \overline{GK} tersebut ke dalam strategi kesebangunan.
- $P_{3.16}$: Nah, apakah ada perbandingan lain? Apakah perbandingannya hanya ini?
- $S_{3.16}$: Iya perbandingan ini saja.
- $P_{3.17}$: Apa yang membuat dik Wi merasa bahwa perbandingannya hanya itu saja?
- $S_{3.17}$: *hmmm* karena yang ada di gambar hanya itu saja e *mbak*.
- $P_{3.18}$: Yakin hanya itu?
- $S_{3.18}$: Iya yakin karena yang diketahui sisi-sisi nya hanya itu jadi cuma bisa pakai perbandingan ini (sambil menunjuk lembar jawaban).
- $P_{3.19}$: *Oke*. Setelah mencari kesebangunan itu, hasil akhirnya mendapatkan apa?
- $S_{3.19}$: Dari hasil tersebut, kita mendapatkan persamaan volume.
- $P_{3.20}$: Lalu?
- $S_{3.20}$: Lalu dari kesebangunan tersebut kita mendapatkan b^2 yaitu nanti sebagai jari-jarinya.
- $P_{3.21}$: Selanjutnya?
- $S_{3.21}$: Dari jari-jari tersebut, yang b lalu kita juga mengetahui tingginya itu $a + 20$ lalu kita masukkan ke dalam persamaan volume.
- $P_{3.22}$: Iya sudah. Selanjutnya?

- $S_{3.22}$: Setelah kita masukkan ke dalam persamaan volume, kita menentukan titik kritis tersebut agar kita dapat mendapatkan volume minimum.
- $P_{3.23}$: Jadi menggunakan apa untuk mencari volume minimumnya?
- $S_{3.23}$: Menggunakan turunan.
- $P_{3.24}$: Nah, ini kan turunannya seperti ini, apakah ada rumus lain, rumus turunan lain yang bisa digunakan.
- $S_{3.24}$: Menurut saya itu saja.
- $P_{3.25}$: Kenapa menggunakan rumus ini? Kan ada begitu banyak rumus turunan?
- $S_{3.25}$: Karena persamaan u dan v ini menurut saya yang.. karena ini berbentuk pecahan maka saya menggunakan persamaan u dan v .
- $P_{3.26}$: Oke. Bagaimana dik W_i merasa bahwa rumus yang digunakan sudah benar?
- $S_{3.26}$: Iya karena yang saya pelajari itu *mbak* rumusnya makanya saya merasa benar pakai rumus itu.
- $P_{3.27}$: Ada lagi rumus lain mungkin?
- $S_{3.27}$: Menurut saya ini saja.
- $P_{3.28}$: Apakah yakin hanya itu saja?
- $S_{3.28}$: Iya karena rumus yang lain digunakan kalau persamaan *eee* itu tidak gini.
- $P_{3.29}$: Hasil akhirnya mendapat apa nanti?
- $S_{3.29}$: Lalu hasil akhirnya kita mendapatkan nilai a yaitu 60.
- $P_{3.30}$: Kenapa nilai $a = 60$ yang digunakan?
- $S_{3.30}$: Karena minus 20 itu tidak memenuhi. Karena minus.
- $P_{3.31}$: Karena negatif ya jadi tidak memenuhi.
- $S_{3.31}$: Iya
- $P_{3.32}$: Setelah itu?
- $S_{3.32}$: Setelah kita menemukan a nya, kita menentukan ukuran tersebut. Ukuran kerucut kerucut tersebut dengan mensubstitusikan $a =$

60 ke persamaan jari-jari yang tadi yaitu

$$b^2 = \frac{400+(a+20)}{a-20}.$$

- P*_{3.33}: Hasilnya ?
- S*_{3.33}: Hasilnya kita dapatkan $b = 20\sqrt{2}$.
- P*_{3.34}: *Oke*. Apakah dik Wi yakin jawaban tersebut sudah benar?
- S*_{3.34}: Iya karena sudah tak koreksi lagi tadi.
- P*_{3.35}: Kita ke poin selanjutnya. Nah, apakah dik Wi sudah yakin dengan jawaban a, b, c tadi?
- S*_{3.35}: Ya, saya yakin.
- P*_{3.36}: Apa yang membuat dik Wi yakin bahwa semua jawaban tadi sudah benar?
- S*_{3.36}: *Hmmm* karena.. (tampak bingung).
- P*_{3.37}: Kenapa?
- S*_{3.37}: Alasan saya, karena saya telah mengerjakan soal tersebut berdasarkan informasi yang telah saya dapat dari soal dan berusaha menyusun strategi sedemikian agar dapat memecahkan permasalahan yang terdapat dalam soal tersebut. Selain itu, saya telah membaca, memeriksa, dan meneliti kembali apa yang sudah saya kerjakan agar di dapat jawaban yang sama.
- P*_{3.38}: Berarti sudah yakin ya?
- S*_{3.38}: Iya
- P*_{3.39}: Kesimpulan apa yang dapat diambil dari jawaban tadi?
- S*_{3.39}: Kesimpulan yang diambil ialah kita mendapatkan jari-jari r yang kita lambangkan sebagai b adalah $20\sqrt{2}$ cm dan tinggi $t = a + 20$, lalu a nya sama dengan 60 ditambah 20 sama dengan tingginya 80 cm.

Berdasarkan hasil wawancara di atas, subjek S_3 menjelaskan permasalahan yang ada yaitu Pak Dikin yang selaku pembuat topi menerima pesanan karena topi caping tersebut bentuknya seperti kerucut maka kita akan mencari ukuran dari kerucut tersebut. Subjek S_3

menyatakan bahwa informasi yang ada pada soal yaitu permukaan dari bola harus bersentuhan dengan alas topi dan menyinggung permukaan lengkung topi serta bola berukuran diameter 40 cm.

Kemudian subjek S_3 menyebutkan informasi baru yang diperoleh subjek S_3 juga menyebutkan alasan menggunakan kesebangunan. Setelah poin a selesai ditanyakan, dilanjutkan ke poin b. Subjek S_3 terlihat lancar ketika diminta menjelaskan pengerjaan poin d. Selain itu, subjek S_3 juga menyebutkan alasan mengapa menggunakan rumus turunan. Subjek S_3 juga menjelaskan alasan mengapa nilai yang memenuhi yaitu 60 dan bukan -20. Subjek S_3 juga menjelaskan secara singkat hasil pengerjaannya ketika ingin mencari ukuran dari kerucut.

Wawancara kepada subjek S_3 dilanjutkan ke poin d. Subjek S_3 menjelaskan alasan apakah jawabannya sudah benar dengan membaca lembar jawaban. Setelah itu subjek S_3 menyebutkan kesimpulan dari jawaban tersebut yaitu jari-jari nya $20\sqrt{2}$ cm dan tinggi kerucut 80 cm.

b. Analisis data subjek S_3

Berdasarkan jawaban tes tertulis dan wawancara diperoleh data subjek S_3 sebagai berikut:

- 1) Strategi Metakognisi (*Planning, Monitoring, dan Control*)

Subjek S_3 melakukan strategi metakognisi dalam memecahkan masalah matematika. Hal ini terlihat pada tahap mengeksplorasi, merencanakan, dan menerapkan. Adapun data hasil wawancara pada tahap mengeksplorasi, merencanakan, dan menerapkan disajikan di bawah ini.

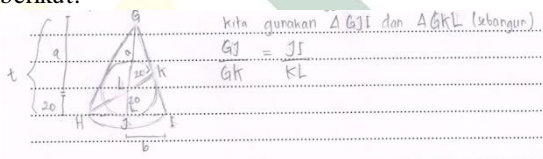
- a) Tahap mengeksplorasi

Subjek S_3 melakukan strategi metakognisi yang terlihat pada pernyataan

$S_{2.13}$. Pernyataan tersebut menunjukkan bahwa subjek S_3 melakukan monitoring yaitu memonitor bahwa informasi baru yang diperoleh sudah benar berdasarkan pada apa yang sudah subjek S_3 pelajari. Subjek S_3 juga melakukan kontrol yang terlihat pada pernyataan $S_{3.13}$. Subjek S_3 merasa yakin jawabannya sudah benar sehingga menggunakan informasi baru yang diperoleh.

b) Tahap merencanakan

Subjek S_3 pada tahap merencanakan melakukan strategi metakognisi terlihat pada pernyataan $S_{3.15}$ dan hasil tes tertulis sebagai berikut:



Gambar 4.18. Jawaban Tertulis Subjek S_3 Terkait Strategi Metakognisi pada Tahap Merencanakan

Berdasarkan data wawancara dan tes tertulis pada Gambar 4.18, subjek S_3 menjelaskan strategi yang akan dilakukan untuk memecahkan masalah pada soal. Pernyataan tersebut juga menunjukkan bahwa subjek S_3 melakukan monitoring terhadap strategi yang digunakan. Sedangkan pada pernyataan $S_{3.18}$ terlihat bahwa subjek S_3 melakukan kontrol karena menggunakan perbandingan tersebut pada tahap menerapkan.

c) Tahap menerapkan

Subjek S_3 pada tahap menerapkan melakukan strategi metakognisi yaitu memonitoring langkah pengerjaan yang keliru dan mengontrolnya dengan mengganti langkah yang benar seperti terlihat pada gambar berikut.

$$\frac{GJ}{GK} = \frac{JK}{KL}$$

$$a+20 = \frac{b}{20}$$

Karena GK belum diketahui, kita gunakan teorema Pythagoras.

$$GK^2 = GJ^2 - JK^2$$

$$= a^2 - 20^2$$

$$GK = \sqrt{a^2 - 400}$$

Gambar 4.19. Jawaban Tertulis Subjek S_3 Terkait Strategi Metakognisi pada Tahap Menerapkan

Selain itu, pada pernyataan $S_{3.25}$ terlihat bahwa subjek S_3 melakukan monitoring terhadap rumus turunan yang digunakan. Pernyataan $S_{3.34}$ juga menunjukkan bahwa subjek S_3 melakukan monitoring terhadap jawaban yang ada.

2) Pendekatan Pemecahan Masalah

Berikut data hasil tes tertulis terkait pendekatan pemecahan masalah subjek S_3 pada tahap menerapkan.

$$\frac{GJ}{GK} = \frac{jI}{kL}$$

$$a + 20 = \frac{b}{20}$$

$$Gk = \sqrt{a^2 - 400}$$

Karena Gk bukan diketahui kita gunakan teorema Pythagoras:

$$Gk^2 = GL^2 - KL^2$$

$$= a^2 - 20^2$$

$$Gk = \sqrt{a^2 - 400}$$

Maka:

$$dv = 0$$

$$\frac{dy}{dt} = \frac{1}{3} \cdot \pi r^2 \cdot t$$

$$U'v - v'u = 0$$

$$v^2$$

Jari-jari = $r = b$
 Tinggi = $t = a + 20$

Gambar 4.20. Jawaban Tertulis Subjek S_3 Terkait Pendekatan Pemecahan Masalah pada Tahap Menerapkan

Berdasarkan hasil tes tertulis seperti Gambar 4.20, subjek S_3 menggunakan pendekatan pemecahan masalah secara rasional. Hal ini terlihat pada penggunaan teorema Pythagoras dan prinsip kesebangunan. Selain itu, subjek S_3 menggunakan rumus turunan bentuk pembagian. Subjek S_3 menggunakan teorema-teorema dan rumus yang sudah diketahuinya sebagai pendekatan dalam menjawab permasalahan pada soal.

3) Justifikasi

Berdasarkan data hasil wawancara berkaitan masalah pertama, subjek S_3 melakukan justifikasi pada tahapan-tahapan pemecahan masalah. Berikut hasil wawancara subjek S_3 pada tahap membaca, menganalisis, mengeksplorasi, merencanakan, menerapkan, dan memverifikasi.

a) Tahap membaca

Subjek S_3 pada tahap membaca melakukan justifikasi terhadap masalah yang ingin dijawab yang terlihat pada pernyataan $S_{3.7}$. Pernyataan tersebut menunjukkan bahwa subjek S_3 yakin bahwa masalah yang ingin dijawab dengan memberikan argumen yang logis.

b) Tahap menganalisis

Subjek S_3 pada tahap menganalisis melakukan justifikasi terhadap informasi yang ada pada soal yang terlihat pada pernyataan $S_{3.10}$ dan $S_{3.11}$. Pernyataan subjek S_3 tersebut terlihat bahwa subjek S_3 yakin bahwa jawabannya benar tanpa memberikan informasi yang logis untuk mendukung pernyataan tersebut. Subjek S_3 merasa yakin dengan informasi yang diperoleh karena sudah membaca soalnya.

c) Tahap mengeksplorasi

Subjek S_3 pada tahap mengeksplorasi melakukan justifikasi terhadap informasi baru yang diperoleh terlihat pada pernyataan $S_{3.14}$. Subjek S_3 terlihat memberikan alasan yang logis berdasarkan fakta yang ada pada permasalahan yaitu berdasarkan gambar yang sudah dibuat, maka dapat ditentukan informasi baru.

d) Tahap merencanakan

Subjek S_3 pada tahap merencanakan melakukan justifikasi terhadap strategi yang akan digunakan untuk memecahkan masalah. Subjek S_3 melakukan justifikasi yang terlihat pada pernyataan $S_{3.18}$. Pernyataan subjek S_3 tersebut terlihat subjek S_3 memberikan argumen berdasarkan fakta yang ada. Subjek S_3 yakin bahwa jawabannya sudah benar karena strategi yang digunakan berdasarkan pada informasi yang diketahui dan dari gambar yang telah dibuat.

e) Tahap menerapkan

Subjek S_3 pada tahap menerapkan melakukan justifikasi terhadap penerapan strategi pada tahap merencanakan. Subjek S_3 melakukan justifikasi pada tahap menerapkan yang terlihat pada pernyataan $S_{3.18}$, $S_{3.25}$,

$S_{3.26}$, $S_{3.28}$, $S_{3.34}$, dan $S_{3.36}$. Pernyataan-pernyataan tersebut terlihat bahwa subjek S_3 yakin dengan jawabannya. Subjek S_3 menggunakan argumen matematis dan berdasarkan fakta yang ada.

f) Tahap memverifikasi

Subjek S_3 pada tahap memverifikasi melakukan justifikasi terhadap solusi dari masalah. Subjek S_3 melakukan justifikasi pada tahap memverifikasi yang terlihat pada $S_{3.38}$. Pernyataan subjek S_3 tersebut menunjukkan bahwa subjek S_3 menggunakan argumen berdasarkan teorema dan fakta yang ada. Subjek S_3 yakin jawabannya sudah benar karena sudah dibaca, diteliti, dan dikoreksi kembali.

Berdasarkan deskripsi dan analisis data dapat disimpulkan *epistemic cognition* subjek S_3 dalam memecahkan masalah seperti pada tabel 4.3 berikut:

Tabel 4.3.
***Epistemic Cognition* Subjek S_3 dalam Memecahkan Masalah**

| Faktor <i>Epistemic Cognition</i> | Tahap Pemecahan Masalah | Hasil Analisis |
|---|-------------------------|---|
| Strategi metakognisi (<i>planning, monitoring, control</i>) | Mengeksplorasi | <ul style="list-style-type: none"> Subjek S_3 dapat menentukan informasi baru (pada hasil wawancara pernyataan $S_{3.13}$). Subjek S_3 melakukan monitoring terhadap informasi baru yang diperoleh dan kontrol dengan menggunakan informasi tersebut untuk memecahkan masalah. |
| | Merencanakan | Subjek S_3 menentukan strategi yang digunakan dan melakukan |

| | | |
|------------------------------|---|---|
| | | monitoring terhadap strategi yang digunakan serta melakukan kontrol dengan menggunakan perbandingan tersebut pada tahap menerapkan. |
| | Menerapkan | Subjek S_3 melakukan monitoring terhadap langkah pengerjaan yang keliru dan mengontrolnya dengan mengganti langkah yang benar. |
| Kesimpulan | Subjek S_3 cenderung lebih banyak menggunakan strategi metakognisi, terutama <i>monitoring</i> dan kontrol terhadap informasi baru dan penerapan langkah-langkah. | |
| Pendekatan pemecahan masalah | Menerapkan | Subjek S_3 menggunakan pendekatan pemecahan masalah secara rasional karena menggunakan teorema pythagoras dan prinsip kesebangunan serta rumus turunan. |
| Kesimpulan | Pendekatan pemecahan masalah subjek S_3 cenderung ke rasional . | |
| Justifikasi | Membaca | Subjek S_3 melakukan justifikasi terhadap masalah yang ingin dijawab dengan memberikan argumen yang logis. |
| | Menganalisis | Subjek S_3 melakukan justifikasi terhadap informasi yang diperoleh dengan memberikan alasan yang logis. |
| | Mengeksplorasi | Subjek S_3 melakukan justifikasi terhadap informasi baru yang diperoleh dengan memberikan alasan yang logis berdasarkan fakta yang ada pada permasalahan. |
| | Merencanakan | Subjek S_3 melakukan justifikasi terhadap strategi yang digunakan dengan tidak memberikan argumen mengapa yakin bahwa jawabannya sudah benar. |
| | Menerapkan | Subjek S_3 melakukan justifikasi terhadap penerapan strategi yang |

| | | |
|------------------|--|--|
| | | digunakan dengan menggunakan argumen matematis. |
| | Memverifikasi | Subjek S_3 melakukan justifikasi terhadap solusi yang diperoleh dengan menggunakan argumen berdasarkan teorema dan fakta yang ada. |
| Kesimpulan | Justifikasi subjek S_3 cenderung ke rasional | |
| Kesimpulan Akhir | Level <i>epistemic cognition</i> subjek S_3 dalam memecahkan masalah matematika adalah dominan rasional. | |

4. *Epistemic Cognition* Peserta Didik dengan Gaya Kognitif *Verbalizer* dalam Memecahkan Masalah Matematika

Berdasarkan deskripsi dan analisis data subjek S_1 , S_2 , S_3 dapat disimpulkan *epistemic cognition* peserta didik dalam memecahkan masalah matematika seperti pada tabel berikut:

Tabel 4.4.
Epistemic Cognition Subjek S_1 , S_2 , dan S_3 dalam Memecahkan Masalah

| Faktor <i>Epistemic Cognition</i> | Tahap Pemecahan Masalah | Subjek S_1 | Subjek S_2 | Subjek S_3 |
|---|-------------------------|--|---|---|
| Strategi metakognisi (<i>planning, monitoring, control</i>) | Mengeksplorasi | <ul style="list-style-type: none"> Subjek S_1 dapat menentukan informasi baru yaitu terdapat dua segitiga yang sebangun. Subjek S_1 melakukan monitoring terhadap informasi baru dan | <ul style="list-style-type: none"> Subjek S_2 dapat menentukan informasi baru yaitu segitiga ACB sebangun dengan segitiga AEF. Subjek S_2 melakukan monitoring dan kontrol dengan | <ul style="list-style-type: none"> Subjek S_3 dapat menentukan informasi baru yang belum ada pada hasil wawancara pernyataan $S_{3.13}$. Subjek S_3 melakukan monitoring dan kontrol |

| | | | | |
|------------|---|--|--|--|
| | | melakukan kontrol dengan tidak mengubah langkah pemecahan masalah. | menggunakan informasi tersebut untuk mencari jaring-jari. | dengan menggunakannya pada tahap menerapkan |
| | Merencanakan | Subjek S_1 dapat menentukan strategi yang akan digunakan yaitu menggunakan prinsip kesebangunan segitiga, teorema Pythagoras, dan mencari ukuran topi. | Subjek S_2 dapat menentukan strategi yang akan digunakan yaitu mencari Pythagoras, mencari AF dengan persamaan kesebangunan, mencari volume minimum, dan mencari nilai r dan t . | Subjek S_3 dapat menentukan strategi yang digunakan dan melakukan monitoring terhadap strategi yang digunakan serta melakukan kontrol dengan menggunakan perbandingan pada tahap menerapkan. |
| | Menerapkan | Subjek S_1 melakukan monitoring pada langkah awal dan melakukan kontrol dengan tidak melakukan pergantian langkah lain. | Subjek S_2 melakukan monitoring terhadap langkah pengerjaan dan melakukan kontrol mengganti jawaban yang keliru menjadi jawaban yang benar. | Subjek S_2 melakukan monitoring terhadap langkah pengerjaan yang keliru dan mengontrolnya dengan mengganti langkah yang benar |
| Kesimpulan | Subjek S_1 , S_2 , dan S_3 cenderung lebih banyak menggunakan strategi metakognisi, terutama <i>monitoring</i> dan kontrol terhadap informasi baru dan penerapan langkah-langkah. | | | |

| | | | | |
|------------------------------|---|---|--|---|
| Pendekatan pemecahan masalah | Menerapkan | Subjek S_1 menggunakan pendekatan pemecahan masalah secara rasional karena menggunakan prinsip kesebangunan, teorema Pythagoras, rumus volume kerucut, dan rumus turunan. | Subjek S_2 menggunakan pendekatan pemecahan masalah secara rasional karena menggunakan prinsip kesebangunan dan menggunakan rumus turunan. | Subjek S_3 menggunakan pendekatan pemecahan masalah secara rasional karena menggunakan teorema Pythagoras dan prinsip kesebangunan serta rumus turunan. |
| Kesimpulan | Pendekatan pemecahan masalah subjek S_1 , S_2 , dan S_3 cenderung ke rasional | | | |
| Justifikasi | Membaca | Subjek S_1 melakukan justifikasi terhadap masalah yang ingin dijawab dengan memberikan alasan yang logis. | Subjek S_2 melakukan justifikasi terhadap masalah yang ingin dijawab dengan memberikan argumen berdasarkan fakta yang ada pada permasalahan. | Subjek S_3 melakukan justifikasi terhadap masalah yang ingin dijawab dengan memberikan argumen yang logis. |
| | Menganalisis | Subjek S_1 melakukan justifikasi terhadap informasi yang diperoleh dengan menggunakan argumen berdasarkan | Subjek S_2 melakukan justifikasi terhadap informasi yang diperoleh dengan memberikan alasan yang logis. | Subjek S_3 melakukan justifikasi terhadap informasi yang diperoleh dengan memberikan alasan yang logis. |

| | | | | |
|--|----------------|---|--|---|
| | | fakta permasalahan yang ada. | | |
| | Mengeksplorasi | Subjek S_1 Melakukan justifikasi terhadap informasi baru yang diperoleh dengan memberikan alasan yang logis dan berdasarkan fakta yang ada pada permasalahan. | Subjek S_2 Melakukan justifikasi terhadap informasi baru yang diperoleh dengan memberikan argumen yang logis berdasarkan teorema yang ada. | Subjek S_3 melakukan justifikasi terhadap informasi baru yang diperoleh dengan memberikan alasan yang logis berdasarkan fakta yang ada pada permasalahan. |
| | Merencanakan | Subjek S_1 melakukan justifikasi terhadap strategi yang digunakan tanpa memberikan informasi yang logis untuk mendukung pernyataan tersebut. | Subjek S_2 melakukan justifikasi terhadap strategi yang digunakan dengan memberikan argumen yang logis dan berdasarkan fakta yang ada pada permasalahan. | Subjek S_3 melakukan justifikasi terhadap strategi yang digunakan dengan memberikan argumen berdasarkan fakta yang ada. |
| | Menerapkan | Subjek S_1 melakukan justifikasi terhadap penerapan strategi yang digunakan dengan menggunakan | Subjek S_2 melakukan justifikasi terhadap penerapan strategi yang digunakan dengan memberikan | Subjek S_3 melakukan justifikasi terhadap penerapan strategi yang digunakan dengan menggunakan |

| | | | | |
|------------------|---|--|--|--|
| | | argumen matematis, teorema, dan fakta yang ada pada permasalahan. | alasan yang logis. | argumen matematis. |
| | Memverifikasi | Subjek S_1 melakukan justifikasi terhadap solusi yang diperoleh dengan tidak memberikan alasan yang logis. | Subjek S_2 melakukan justifikasi terhadap solusi yang diperoleh dengan menggunakan fakta yang ada. | Subjek S_3 melakukan justifikasi terhadap solusi yang diperoleh dengan menggunakan argumen berdasarkan teorema dan fakta yang ada. |
| Kesimpulan | Justifikasi subjek S_1 , S_2 , dan S_3 cenderung ke rasional | | | |
| Kesimpulan Akhir | Level <i>epistemic cognition</i> subjek S_1 , S_2 , dan S_3 adalah dominan rasional | | | |

B. Deskripsi Data dan Analisis Data Subjek dengan Gaya Kognitif Visualizer dalam Memecahkan Masalah Matematika

1. Deskripsi Data dan Analisis Data Subjek S₄

a. Deskripsi data subjek S₄

Berdasarkan jawaban soal pemecahan masalah matematika dan wawancara diperoleh data sebagai berikut:

Lembar Jawaban Soal Pemecahan Masalah Matematika

Nama :
 Kelas : XI IPA 1
 Sekolah : MAN SIDOARJO
 Tanggal : 5 Mei 2017

a) Bentuk topi cacing adalah kerucut
 diameter botz 40 cm

Informasi yang tidak ada = sketsa kerucut & botz

$$\frac{BC}{KA} = \frac{BC}{KD}$$

$$\frac{20+n}{20} = M$$

$$\sqrt{n^2 - 400} = 20$$

$$400 + 20n = M$$

$$\frac{\sqrt{n^2 - 400}}{20(20+n)} = M$$

$$\frac{\sqrt{n^2 - 400}}{(20(20+n))^2} = M^2$$

$$\frac{400(n+20)(n+20)}{(n+20)(n+20)} = M^2$$

$$\frac{400(n+20)}{n+20} = M^2$$

$$M^2 = \frac{400(n+20)}{n+20} = 400 \cdot \frac{n+20}{n+20} = 800$$

Jawab: $M = \sqrt{800} = 20\sqrt{2}$, $t = 20+n = 80$

a) Benar, Karena sudah dihitung lagi

Gambar 4.21. Lembar Jawaban Subjek S₄

Berdasarkan jawaban yang telah ditulis oleh subjek S_4 , pada poin a terlihat bahwa subjek S_4 menuliskan informasi yang ada pada soal yaitu bentuk topi caping kerucut dan diameter bola 40 cm. Selain itu, subjek S_4 menuliskan bahwa informasi yang tidak ada yaitu sketsa kerucut dan bola. Kemudian subjek S_4 membuat ilustrasi gambar kerucut dan lingkaran. Setelah membuat bangun kerucut dan lingkaran, subjek S_4 memberikan nama bangun tersebut.

Setelah itu subjek S_4 menarik garis yang tegak lurus dengan \overline{AC} dan menarik \overline{AB} yang tegak lurus dengan alas kerucut. Oleh karena dua garis tersebut tegak lurus, maka subjek S_4 menggambar siku-siku pada bangun tersebut. Selain itu, subjek S_4 memberi keterangan bahwa panjang \overline{OK} dan \overline{OB} adalah 20 serta panjang \overline{AO} adalah n . Setelah membuat ilustrasi bangun kerucut dan lingkaran, subjek S_4 membuat gambar segitiga ABC dan menarik \overline{AC} . Setelah itu subjek S_4 memberikan keterangan panjang $\overline{AO} = n$, panjang $\overline{OB} = 20$, panjang $\overline{OK} = 20$ dan panjang $\overline{BC} = M$. Berdasarkan gambar tersebut, subjek S_4 memperoleh perbandingan

$$\frac{\overline{AB}}{\overline{KA}} = \frac{\overline{BC}}{\overline{OK}}.$$

Setelah mengerjakan poin a, subjek S_4 melanjutkan mengerjakan ke poin b dengan meneruskan perbandingan tadi. Perbandingan yang sudah dibuat tadi, kemudian dimasukkan nilainya yaitu $\overline{AB} = 20 + n$, $\overline{KA} = \sqrt{n^2 + 400}$, $\overline{BC} = M$, dan $\overline{OK} = 20$. Setelah dimasukkan nilai-nilai yang sudah diketahui tadi, subjek S_4 menghitung dan menemukan nilai $M^2 = \frac{400(n+20)}{n-20}$. Hasil dari M^2 kemudian disubstitusikan ke dalam rumus volume kerucut yaitu $V = \frac{1}{3}\pi r^2 t$. Subjek S_4 juga mensubstitusikan nilai tinggi kerucut adalah $20 + n$ ke dalam rumus volume kerucut dan diperoleh hasil $V = \frac{400(n+20)^2\pi}{3(n-20)}$.

Kemudian persamaan $\frac{400(n+20)^2\pi}{3(n-20)}$ diturunkan oleh subjek S_4 dengan memisalkan $u = (n + 20)^2$, $v = n - 20$. Hasil dari turunannya yaitu $u' = 2(n + 20)$ dan $v' = 1$. Setelah itu, nilai dari u , v , u' , v' disubstitusikan ke dalam rumus turunan dan diperoleh $n = -20$ dan $n = 60$. Nilai $n = 60$ disubstitusikan ke $M^2 = \frac{400(n+20)}{n-20}$ dan diperoleh nilai $M = 20\sqrt{2}$ serta $t = 20 + n = 80$. Setelah mendapatkan panjang jari-jari dan tinggi kerucut, subjek S_4 melanjutkan mengerjakan soal poin d. Subjek S_4 menuliskan bahwa jawabannya benar karena sudah dihitung lagi.

Berdasarkan jawaban tertulis di atas, dilakukan wawancara untuk mengetahui *epistemic cognition* peserta didik dalam memecahkan masalah matematika. Berikut adalah kutipan hasil wawancara subjek S_4 yang kemudian akan dideskripsikan.

$P_{4.4}$: Untuk yang pertama, tadi dik Cheria sudah membaca soalnya? Kira-kira masalah apa yang ada pada soal itu?

$S_{4.4}$: Masalahnya tu.. menentukan.. ukuran topinya itu. Kan topinya bentuknya kerucut jadi cari apa.. jari-jari sama tingginya kerucut itu.

$P_{4.5}$: Apakah ada yang lain?

$S_{4.5}$: *Hmmm* (terlihat bingung).. sepertinya tidak ada.

$P_{4.6}$: Jadi masalahnya hanya itu? Bagaimana dik Cheria menentukan bahwa masalah dari soal tersebut yaitu menentukan ukuran topi?

$S_{4.6}$: *He em*. Hmm.. itu *mbak* dari soal yang sudah saya baca.

$P_{4.7}$: Apakah dik Cheria yakin dengan masalah yang didapat? Jika yakin, apa yang membuat dik Cheria yakin dengan masalah tersebut?

- S*_{4.7}: Iya yakin sepertinya... yakin (terlihat ragu-ragu). Ya yakin karena itu sudah ada di soal *mbak*.
- P*_{4.8}: Lalu informasi apa aja yang diketahui pada soal?
- S*_{4.8}: Informasinya itu kalau liat topinya itu bentuknya kerucut terus apa namanya, *eee* dari yang diketahui ini tadi terus bisa dibuat seperti sketsa. Sketsanya tu jadi, *eeee* kita bisa buat seperti variabel sendiri buat nentukan jari-jari sama tingginya itu.
- P*_{4.9}: Bagaimana dik Cheria menentukan informasi tersebut? dan apakah dik Cheria yakin dengan informasi yang diperoleh, kenapa?
- S*_{4.9}: Itu apa, dari soalnya *mbak*. Hmm yakin kok *mbak*, karena kan udah ada di soal.
- P*_{4.10}: Kalau informasi baru yang diperoleh apa? Setelah mengetahui informasi yang diketahui, lalu didapatkan informasi baru yang diperoleh apa saja?
- S*_{4.10}: Ini apa sketsa apa kerucutnya yang apa didapatkan dari informasi tadi seperti apa kita dapat.. oh ya kita dapat variabel-variabelnya itu terus dari variabel-variabelnya itu kita gunakan rumus matematika buat nentukan jari-jari.. *ehh* jari-jari sama tinggi kerucutnya menggunakan rumus kesebangunan.
- P*_{4.11}: Bagaimana dik Cheria menemukan informasi baru tersebut? Apakah dik Cheria yakin dengan informasi yang diperoleh?
- S*_{4.11}: Dari apa yang sudah diketahui *mbak*. Kurang yakin sih *mbak* karena apa ya (ketawa) kok kayaknya ada yang kurang tapi saya tidak tau apa, *hehe*. Tapi yang itu tadi saya pakai *mbak* cuma memang rasanya ada yang kurang *e*.

- P_{4.12}: Lalu kita ke poin b. Strategi apa yang dik Cheria gunakan untuk menyelesaikan masalah ini?
- S_{4.12}: Strateginya itu ya pakai rumus matematika. Yang pertama pakai eee.. saya bingung ini strateginya kayak gimana *mbak, hehe...* tadi *ndak* saya jawab karena bingung mau pakai strategi apa.
- P_{4.13}: Kalau dik Cheria tidak tau strategi yang akan digunakan, lalu bagaimana dik Cheria bisa menjawab soal poin c?
- S_{4.13}: Oh iya ya.. *emm* (menggaruk kepala). Tapi tadi memang tidak saya tulis di lembar sini e *mbak* (sambil menunjuk lembar jawaban).
- P_{4.14}: Kalau begitu tadi ketika dik Cheria mengerjakan soal poin c, menentukan langkah-langkah pengerjaannya bagaimana?
- S_{4.14}: *Hmm* saya ngerjakannya liat apa yang diketahui *mbak*, ini saya pakai perbandingan segitiga ini *mbak* (sambil menunjuk lembar jawaban).
- P_{4.15}: Mengapa menggunakan perbandingan itu?
- S_{4.15}: *hmm.. ini..ini* soalnya kan segitiganya yang ini itu sebangun dia, jadi bisa kita bandingkan seperti gini (sambil menunjuk lembar jawaban).
- P_{4.16}: *Oke*. Lalu apa alasan dik Cheria membandingkan sisi-sisi yang ini? (sambil menunjuk lembar jawaban).
- S_{4.16}: Ya karena kesebangunan itu dia jadi bisa dibandingkan.
- P_{4.17}: Lalu setelah menggunakan perbandingan tadi, langkah selanjutnya?
- S_{4.17}: Ini saya nyari volume trus diturunkan biar minimum. Udah itu aja .
- P_{4.18}: Apakah dik Cheria yakin jika langkah-langkah yang disebutkan tadi merupakan strategi yang bisa digunakan?
- S_{4.18}: Iy..ya. sepertinya sama ya *mbak. Hehe*.

- $P_{4.19}$: Sekarang kita ke poin c. Nah, jelaskan secara singkat saja jawaban dari dik Cheria!
- $S_{4.19}$: Iya pertama gunakan rumus kesebangunan tapi sebelumnya cari \overline{KA} nya dulu *eee.* dari AO^2 dikurangi \overline{KA}^2 eh OK^2 . Jadi $\sqrt{n^2 - 400}$ terus dimasukkan ke perbandingan $\frac{\overline{AB}}{\overline{KA}} = \frac{\overline{BC}}{\overline{OK}}$, \overline{AB} nya. \overline{AB} nya itu sama dengan tinggi kerucut, nah tinggi kerucutnya itu dimisalkan $\frac{20+n}{\sqrt{n^2-400}} = \frac{M}{20}$ terus jadi hasilnya $M^2 = \frac{400(n+20)}{n-20}$.
- $P_{4.20}$: *Oke.* Kalau boleh tau M itu apa? Oh iya, apakah dik Cheria yakin jika pengerjaannya itu sudah benar? jika iya, apa yang membuat dik Cheria yakin?
- $S_{4.20}$: M? M itu *eee* jari-jarinya. Yakin *mbak* karena tadi sudah dikoreksi dan perhitungannya mudah itu *mbak* jadinya pasti benar.
- $P_{4.21}$: Selanjutnya?
- $S_{4.21}$: Selanjutnya dari hasil yang M^2 tadi dimasukkan ke volume kerucut $V = \frac{1}{3}\pi r^2 h$, r nya diganti M^2 t jadi didapatkan hasilnya $\frac{400\pi (n+20)^2}{3(n-20)}$ terus hasil dari volume kerucut tadi diturunkan dan didapatkan hasil $n + 20$ kali $n - 60$ per $n - 20$ kuadrat, terus kita bisa tau n apa nilai dari n yaitu $n_1 = -20$ dan $n_2 = 60$ terus kita gunakan n_2 yang 60.
- $P_{4.22}$: Kenapa menggunakan n nya yang 60? Kenapa tidak yang -20?
- $S_{4.22}$: Soalnya kan juga tidak mungkin panjang itu negatif.
- $P_{4.23}$: *Oke.* Selanjutnya?
- $S_{4.23}$: Selanjutnya $n = 60$ tadi dimasukkan ke hasil yang pertama tadi $M^2 = \frac{400(n+20)}{n-20}$, n nya

dimasukkan jadi $\frac{400(60+20)}{40}$, jadi didapatkan hasilnya 800. Jadinya sama dengan $20\sqrt{2}$.

- P*_{4.24}: Dari awal tadi, yang poin d dari yang mengerjakan rumus kesebangunan sampai mendapatkan hasil tinggi dan jari-jarinya, apakah sudah yakin dengan pengerjaannya? langkah-langkahnya dan perhitungannya? kalau yakin, apa yang membuat dik Cheria yakin?
- S*_{4.24}: *InsyaAllah* yakin. Karena tadi sebelum ngumpulkan saya koreksi lagi *mbak* meskipun buru-buru ngerjakannya.
- P*_{4.25}: Nah, apakah tadi dik Cheria ada kesalahan dalam pengerjaannya, misalnya salah perhitungan, atau ada yang lain atau benar semua dari awal?
- S*_{4.25}: Dari awal tadi juga ada yang salah terus di ada yang dibenerin lagi jadi itu sudah benar.
- P*_{4.26}: Bagaimana dik Cheria merasa bahwa jawabannya sudah benar?
- S*_{4.26}: Sudah benar karena sudah saya betulkan *mbak* jawaban yang salah.
- P*_{4.27}: Kita ke poin d. Nah kalau begitu kenapa dik Cheria yakin kalau jawaban a, b, c nya benar?
- S*_{4.27}: Iya yakin mba. Karena saya kalo ngerjakan meskipun buru-buru tapi *insyaAllah* jarang keliru, hehe.
- P*_{4.28}: Kesimpulan akhirnya apa?
- S*_{4.28}: Diperolehnya jadi jari-jarinya itu kan $20\sqrt{2}$ lalu tingginya itu 80.
- P*_{4.29}: Bagaimana dik Cheria menentukan kesimpulannya itu seperti itu?
- S*_{4.29}: Yaa karena kan yang mau dicari itu *mbak* jadinya kesimpulannya itu.

Berdasarkan petikan wawancara di atas, terlihat bahwa masalah yang ada pada soal yaitu menentukan ukuran topi yaitu tinggi dan jari-jarinya. Subjek S_4 terlihat ragu-ragu ketika menjawab. Informasi yang ada pada soal yaitu karena topi berbentuk kerucut maka dapat dibuat sketsa dan bisa ditambahkan seperti variabel untuk menentukan jari-jarinya. Kemudian subjek S_4 menyebutkan bahwa informasi baru yang dapat diperoleh yaitu mendapatkan variabel-variabelnya. Variabel-variabel tersebut digunakan pada rumus matematika ataupun rumus kesebangunan sehingga dapat ditentukan jari-jari dan tinggi kerucut. Selain itu, subjek S_4 berpendapat bahwa tidak ada lagi informasi baru yang diperoleh.

Subjek S_4 merasa bingung dengan strategi yang digunakan karena pada lembar jawaban tidak dijawab soal poin b. Subjek S_4 hanya bisa menjelaskan strategi yang digunakan berdasarkan langkah-langkah pengerjaan poin c. Langkah pertama yaitu menggunakan perbandingan segitiga karena segitiganya sebangun. Selain itu, alasan subjek S_4 membandingkan sisi-sisi segitiga tersebut karena segitiga itu sebangun. Setelah menggunakan kesebangunan, langkah selanjutnya yaitu mencari volume dan volume tersebut diturunkan agar bernilai minimum. Subjek S_4 terlihat kurang yakin bahwa langkah-langkah pengerjaan yang disebutkan tadi juga merupakan strategi yang dapat digunakan pada soal poin b.

Subjek S_4 kemudian melanjutkan menjelaskan jawaban poin c. Pertama-tama subjek S_4 menggunakan rumus kesebangunan, namun sebelumnya mencari panjang \overline{KA} . Panjang \overline{KA} diperoleh dari AO^2 dikurangi OK^2 dan diperoleh $\overline{KA} = \sqrt{n^2 - 400}$. Nilai \overline{KA} dimasukkan ke perbandingan $\frac{\overline{AB}}{\overline{KA}} = \frac{\overline{BC}}{\overline{OK}}$, tinggi

kerucutnya itu dimisalkan $\frac{20+n}{\sqrt{n^2-400}} = \frac{M}{20}$ sehingga diperoleh $M^2 = \frac{400(n+20)}{n-20}$.

Selanjutnya dari hasil yang M^2 tadi dimasukkan ke volume kerucut $V = \frac{1}{3}\pi r^3$ dan r nya diganti M^2 jadi didapatkan hasilnya $\frac{400\pi(n+20)^2}{3n-2}$. Hasil dari volume kerucut tadi diturunkan dan didapatkan hasil $n_1 = -20$ dan $n_2 = 60$. Subjek S_4 menggunakan $n = 60$ karena tidak mungkin panjang bernilai negatif. Nilai $n = 60$ tadi kemudian dimasukkan ke persamaan $M^2 = \frac{400(n+20)}{n-20}$ dan diperoleh hasil yaitu $20\sqrt{2}$. Subjek S_4 yakin jika pengerjaannya tadi sudah karena meskipun dari awal mengerjakan sudah melakukan kesalahan, namun karena sudah diganti dengan jawaban yang benar maka subjek S_4 yakin jika jawabannya sudah benar.

b. Analisis data subjek S_4

Berdasarkan jawaban tes tertulis dan wawancara diperoleh data subjek S_4 sebagai berikut:

- 1) Strategi Metakognisi (*Planning, Monitoring, dan Control*)

Subjek S_4 melakukan strategi metakognisi dalam memecahkan masalah matematika. Hal ini terlihat pada tahap mengeksplorasi, merencanakan, dan menerapkan. Adapun data hasil wawancara pada tahap mengeksplorasi, merencanakan, dan menerapkan disajikan di bawah ini.

- a) Tahap mengeksplorasi

Subjek S_4 melakukan strategi metakognisi yang terlihat pada pernyataan $S_{4.10}$, namun pada lembar jawaban tidak terlihat subjek S_4 menjawab pertanyaan tentang informasi baru yang diperoleh. Pernyataan $S_{4.11}$ terlihat bahwa subjek S_4

melakukan monitoring yaitu informasi baru diperoleh dari apa yang sudah diketahui. Kemudian subjek S_4 melakukan kontrol dengan menggunakan informasi baru yang diperoleh, namun subjek S_4 ragu-ragu dengan informasi yang diperoleh tersebut.

b) Tahap merencanakan

Subjek S_4 pada tahap merencanakan tidak menjawab strategi yang digunakan dalam memecahkan masalah tersebut. Pernyataan $S_{4.18}$ terlihat bahwa subjek S_4 kurang yakin jika langkah-langkah pengerjaan poin c merupakan strategi yang digunakan. Oleh karenanya, subjek S_4 tidak melakukan *planning*, monitoring dan kontrol terhadap strategi yang digunakan.

c) Tahap menerapkan

Subjek S_4 pada tahap menerapkan melakukan strategi metakognisi yaitu monitoring pada langkah pengerjaannya yang terlihat pada pernyataan $S_{4.20}$ dan $S_{4.24}$. Pernyataan yang diungkapkan subjek S_4 tersebut, dapat diketahui bahwa subjek S_4 melakukan monitoring dengan mengoreksi jawabannya dan karena subjek S_4 merasa perhitungannya mudah maka yakin jika jawabannya sudah benar. Selain itu, pada pernyataan $S_{4.26}$ terlihat bahwa subjek S_4 membetulkan jawaban yang keliru. Oleh karenanya, subjek S_4 melakukan kontrol pada tahap menerapkan.

2) Pendekatan Pemecahan Masalah

Berikut data hasil tes tertulis terkait pendekatan pemecahan masalah subjek S_4 pada tahap menerapkan:

$$\frac{AB}{kA} = \frac{BC}{KO}$$

$$V = \frac{1}{3} \pi r^2 t$$

**Gambar 4.22. Lembar Jawaban Subjek S_4
Terkait Pendekatan Pemecahan Masalah pada Tahap
Menerapkan**

Berdasarkan hasil tes tertulis seperti pada Gambar. 4.22, subjek S_4 menggunakan pendekatan pemecahan masalah secara rasional. Hal ini terlihat pada penggunaan teorema Pythagoras untuk mencari panjang \overline{AK} , menggunakan perbandingan segitiga yang sebangun dan menggunakan rumus volume kerucut. Namun, pada lembar jawaban, subjek S_4 tidak menuliskan rumus dari turunan. Subjek S_4 menggunakan teorema dan rumus yang sudah diketahuinya sebagai pendekatan dalam menjawab permasalahan pada soal.

3) Justifikasi

Berdasarkan data hasil wawancara, subjek S_4 melakukan justifikasi pada tahapan-tahapan pemecahan masalah. Berikut data hasil wawancara subjek S_4 pada tahap membaca, menganalisis, mengeksplorasi, merencanakan, menerapkan, dan memverifikasi.

a) Tahap membaca

Subjek S_4 pada tahap membaca melakukan justifikasi terhadap masalah yang ingin dijawab yang terlihat pada pernyataan $S_{4.6}$ dan $S_{4.7}$. Pernyataan tersebut menunjukkan bahwa subjek S_4 ragu-ragu namun tetap yakin dengan masalah yang ingin dijawab. Subjek S_4 memberikan argumen berdasarkan fakta yang ada yaitu masalah diperoleh dari soal yang diberikan.

b) Tahap menganalisis

Subjek S_4 pada tahap menganalisis melakukan justifikasi terhadap informasi yang

ada pada soal yang terlihat pada pernyataan $S_{4.9}$. Subjek S_4 yakin dengan informasi yang diperoleh dengan memberikan argumen berdasarkan fakta yang ada yaitu informasi diperoleh dari soal yang diberikan.

c) Tahap mengeksplorasi

Subjek S_4 pada tahap mengeksplorasi melakukan justifikasi terhadap informasi baru yang diperoleh yang terlihat pada pernyataan $S_{4.11}$. Pernyataan tersebut, menunjukkan bahwa subjek S_4 memberikan argumen yang logis karena informasi baru diperoleh dari apa yang sudah diketahui. Hanya saja subjek S_4 kurang yakin dengan informasi tersebut.

d) Tahap merencanakan

Subjek S_4 pada tahap merencanakan tidak melakukan justifikasi terhadap strategi yang digunakan karena subjek S_4 tidak menjawab soal poin b.

e) Tahap menerapkan

Subjek S_4 pada tahap menerapkan melakukan justifikasi terhadap langkah-langkah pengerjaannya yang terlihat pada pernyataan $S_{4.15}$, $S_{4.16}$, $S_{4.20}$, $S_{4.24}$, dan $S_{4.26}$. Pernyataan-pernyataan subjek S_4 tersebut menunjukkan bahwa subjek S_4 yakin dengan jawabannya dengan memberikan argumen yang logis dan juga memberikan alasan berdasarkan argumen matematis.

f) Tahap memverifikasi

Subjek S_4 pada tahap memverifikasi melakukan justifikasi terhadap solusi dari masalah tersebut yang terlihat pada pernyataan $S_{4.29}$. Pernyataan tersebut menunjukkan bahwa subjek S_4 yakin dengan solusi yang diperoleh berdasarkan dari fakta yang ada.

Berdasarkan deskripsi dan analisis data dapat disimpulkan *epistemic cognition* subjek S_4 dalam memecahkan masalah seperti pada Tabel 4.5 berikut:

Tabel 4.5.
***Epistemic Cognition* Subjek S_4 dalam Memecahkan Masalah Matematika**

| Faktor <i>Epistemic Cognition</i> | Tahap Pemecahan Masalah | Hasil Analisis Subjek S_4 |
|---|--|--|
| Strategi metakognisi (<i>planning, monitoring, control</i>) | Mengeksplorasi | <ul style="list-style-type: none"> • Subjek S_4 dapat menentukan informasi baru yaitu terdapat variabel yang dapat digunakan pada rumus kesebangunan. • Subjek S_4 melakukan monitoring terhadap informasi baru masih dalam konteks permasalahan yang ada dengan menggunakannya pada tahap menganalisis. • Subjek S_4 melakukan monitoring terhadap informasi baru dan melakukan kontrol dengan menggunakan informasi tersebut untuk memecahkan masalah. |
| | Merencanakan | Subjek S_4 tidak melakukan <i>planning, monitoring</i> dan kontrol terhadap strategi yang digunakan. |
| | Menerapkan | Subjek S_4 melakukan monitoring pada langkah pengerjaannya dan mengoreksi jawabannya kemudian melakukan kontrol dengan mengganti jawaban yang salah menjadi jawaban yang benar. |
| Kesimpulan | Subjek S_4 cenderung lebih banyak menggunakan strategi metakognisi, terutama <i>monitoring</i> dan kontrol terhadap informasi baru dan penerapan langkah-langkah | |
| Pendekatan pemecahan masalah | Menerapkan | Subjek S_4 menggunakan pendekatan pemecahan masalah secara rasional karena menggunakan prinsip kesebangunan, teorema Pythagoras, dan |

| | | |
|------------------|--|--|
| | | rumus volume kerucut. |
| Kesimpulan | Pendekatan pemecahan masalah subjek S_4 cenderung ke rasional | |
| Justifikasi | Membaca | Subjek S_4 melakukan justifikasi terhadap masalah yang ingin dijawab dengan ragu-ragu tetapi yakin dengan kebenaran masalah yang ingin dijawab dengan memberikan argumen berdasarkan fakta yang ada. |
| | Menganalisis | Subjek S_4 melakukan justifikasi terhadap informasi yang diperoleh dengan menggunakan argumen berdasarkan fakta yang ada. |
| | Mengeksplorasi | Subjek S_4 melakukan justifikasi terhadap informasi baru yang diperoleh dengan memberikan alasan yang logis. |
| | Merencanakan | Subjek S_4 tidak melakukan justifikasi terhadap strategi yang digunakan karena tidak menjawab soal poin b. |
| | Menerapkan | Subjek S_4 melakukan justifikasi terhadap langkah-langkah pengerjaan dengan memberikan argumen yang logis dan memberikan alasan berdasarkan argumen matematis. |
| | Memverifikasi | Subjek S_4 melakukan justifikasi terhadap solusi yang diperoleh berdasarkan fakta yang ada. |
| Kesimpulan | Justifikasi subjek S_4 cenderung ke rasional empiris | |
| Kesimpulan Akhir | Level <i>epistemic cognition</i> subjek S_4 dalam memecahkan masalah matematika adalah rasional empiris. | |

2. Deskripsi Data dan Analisis Data Subjek S₅

a. Deskripsi data subjek S₅

Berdasarkan jawaban soal pemecahan masalah matematika dan wawancara diperoleh data sebagai berikut:

Lembar Jawaban Soal Pemecahan Masalah Matematika

Nama: XI - IPA 3
Kelas: MAN SIDORJO
Tanggal: 05-05-17

Menggunakan bola sebagai model kepada pembeli

a) - Bentuk topi caping kerucut.
- Menggunakan bola sebagai model kepada pembeli.
- di bola = 40 cm
- Ilustrasi bola di dalam kerucut.
- Seorang pengrajin topi yang mendapat banyak pesanan.

b) Menghitung (dan ilustrasi) apapun yang diketahui menggunakan rumus matematika dan memasukkan (memisalkan) dengan variabel-variabel untuk memudahkan menghitung.

c) Diket: $AB = 20 \text{ cm}$ $MA^2 = AO^2 - MO^2$
 $MA = \sqrt{n^2 - 400}$ $\rightarrow MA^2 = n^2 - 20^2$
 $MO = 20$ $MA^2 = n^2 - 400$

Ditanya: tegak dan lurus? $MA = \sqrt{n^2 - 400}$

AB = $\frac{AO}{MO} \rightarrow \frac{20 \text{ cm}}{20} = \frac{x}{40 + 20n} \rightarrow x = \sqrt{n^2 - 400}$
 $\frac{40 + 20n}{\sqrt{n^2 - 400}} = x \rightarrow x^2 = \frac{(40 + 20n)^2}{n^2 - 400}$
 $x^2 = \frac{400n^2 + 800n + 1600}{n^2 - 400}$
 $x^2 = \frac{400(n+20)}{(n-20)}$
 $x^2 = \frac{400(n+20)}{(n-20)}$

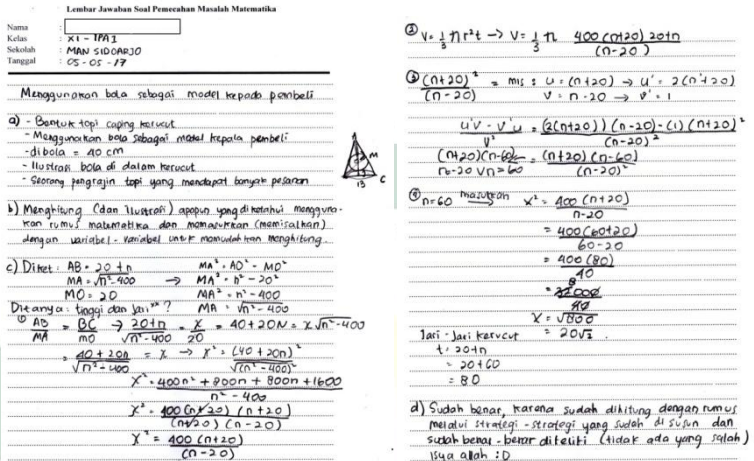
① $\sqrt{\frac{1}{3} \pi r^2 t} \rightarrow V = \frac{1}{3} \pi \frac{400(n+20) 20n}{(n-20)}$

② $\frac{(n+20)^2}{(n-20)} = m^2 \rightarrow u = (n+20) \rightarrow u^2 = 2(n+20)$
 $v = n-20 \rightarrow v^2 = 1$

$\frac{u^2 \cdot v^2}{v^2} = \frac{2(n+20)(n-20) - (1)(n+20)}{(n-20)^2}$
 $\frac{(n+20)(n-20)}{n-20} = \frac{(n+20)(n-20)}{(n-20)^2}$
 $n-20 = n+20$

③ $n=60$ maka $x^2 = \frac{400(n+20)}{n-20}$
 $= \frac{400(60+20)}{60-20}$
 $= \frac{400(80)}{40}$
 $= 800$
 $x = \sqrt{800}$
 Jari-jari kerucut = $20\sqrt{2}$
 $t = 20 \text{ cm}$
 $= 20 + 60$
 $= 80$

d) Sudah benar, karena sudah dihitung dengan rumus melalui strategi-strategi yang sudah di susun dan sudah benar-benar diikuti (tidak ada yang salah) isya alah :D



Gambar 4.23. Jawaban Tertulis Subjek S₅

Berdasarkan jawaban yang telah ditulis oleh subjek S₅, pada poin a terlihat bahwa subjek S₅ menuliskan informasi yang ada pada soal yaitu bentuk topi caping kerucut, menggunakan bola sebagai model kepala pembeli, di bola = 40 cm, ilustrasi bola di dalam kerucut, seorang pengrajin yang mendapat banyak pesanan. Kemudian subjek S₅ membuat ilustrasi bangun kerucut dan lingkaran di dalam kerucut dan memberi nama bangun kerucut tersebut. Subjek menarik garis yang tegak lurus dengan \overline{AC} dan alas kerucut sehingga terlihat segitiga siku-siku pada bangun tersebut.

Setelah itu, subjek S₅ melanjutkan menjawab soal poin b. Strategi yang digunakan subjek S₅ terlihat pada jawaban tertulis subjek S₅ yaitu menghitung apapun yang diketahui menggunakan rumus matematika dan memasukkan dengan variabel-variabel untuk

memudahkan menghitung. Kemudian jawaban subjek S_5 untuk poin c yaitu pertama-tama mengidentifikasi yang diketahui. Subjek S_5 menuliskan bahwa yang diketahui yaitu $\overline{AB} = 20 + n$, $\overline{MA} = \sqrt{n^2 - 400}$, $\overline{MO} = 20$. Terlihat gambar panah yang menunjukkan cara memperoleh nilai \overline{MA} yaitu $MA^2 = AO^2 - MO^2$. Setelah mengidentifikasi apa yang diketahui, barulah menuliskan apa yang ditanya yaitu tinggi dan jari-jari.

Subjek S_5 melanjutkan dengan menjawab permasalahan tersebut. Langkah pertama yaitu membuat perbandingan $\frac{\overline{AB}}{\overline{MA}} = \frac{\overline{BC}}{\overline{MO}}$ dan memasukkan nilai yang sudah diketahui tadi pada perbandingan tersebut hingga diperoleh hasil $x^2 = \frac{400(n+20)}{(n-20)}$. Langkah kedua yaitu menggunakan rumus volume kerucut $V = \frac{1}{3}\pi r^2 t$. Subjek S_5 tidak menuliskan cara mendapatkan hasil akhir dari persamaan volume tersebut, namun langsung menuliskan hasil akhirnya yaitu $V = \frac{1}{3}\pi \frac{400(n+20)20+n}{(n-20)}$. Langkah ketiga yaitu membuat pemisalan $u = (n + 20)$, $v = n - 20$ dan menurunkan sehingga diperoleh $u' = 2(n + 20)$ dan $v' = 1$. Nilai u , v , u' , dan v' kemudian disubstitusikan ke dalam rumus turunan $\frac{u'v-v'u}{v^2}$ hingga diperoleh nilai $n = -20$ atau $n = 60$ tanpa menuliskan secara bertahap langkah dari pengerjaannya. Langkah keempat yaitu memasukkan nilai $n = 60$ tadi ke persamaan $x^2 = \frac{400(n+20)}{(n-20)}$ dan diperoleh hasil $x = 20\sqrt{2}$ sebagai jari-jari kerucut. Langkah terakhir yaitu menentukan nilai t dengan mensubstitusikan nilai n ke $t = 20 + n$ dan diperoleh hasil $t = 80$. Kemudian setelah selesai mengerjakan soal poin c, subjek S_5 melanjutkan menjawab soal poin d. Subjek S_5 merasa jawaban yang dikerjakan sudah benar karena sudah dihitung dengan rumus melalui strategi-strategi yang sudah disusun dan sudah benar-benar diteliti.

Berdasarkan jawaban tertulis di atas, dilakukan wawancara untuk mengetahui *epistemic cognition* peserta didik dalam memecahkan masalah matematika. Berikut adalah kutipan hasil wawancara subjek S_5 yang kemudian akan dideskripsikan.

- $P_{5.4}$: Nah untuk yang pertama, tadi sudah dibacakan ya soalnya? Masalah apa yang ada pada soal ini?
- $S_{5.4}$: Kita harus mengetahui.. apa, mencari (sambil garuk-garuk kepala) panjang dari tinggi kerucut, alas kerucut juga.
- $P_{5.5}$: Jadi menentukan ukurannya.
- $S_{5.5}$: Iya.
- $P_{5.6}$: Tinggi sama alas?
- $S_{5.6}$: Jari-jari kerucut maksud saya.
- $P_{5.7}$: Apa ada lagi masalah lain yang mau dicari?
- $S_{5.7}$: Variabel-variabel penting yang sudah dimasukkan dalam ilustrasi itu.
- $P_{5.8}$: Lalu bagaimana dik Happy menentukan masalah tersebut?
- $S_{5.8}$: Dari soalnya sudah kelihatan.
- $P_{5.9}$: Apakah dik Happy yakin dengan masalah yang diperoleh? sebutkan alasannya!
- $S_{5.9}$: *he em..* yakin itu.
- $P_{5.10}$: Oke kita ke poin a sekarang. Informasi apa saja yang ada pada soal?
- $S_{5.10}$: Bentuk topi itu caping eee (sambil memutar-mutarkan bolpin), bentuk topi caping itu kerucut, menggunakan bola sebagai model kepala pembeli, diameter bola = 40 cm, ilustrasi bola di dalam kerucut, Sudah.
- $P_{5.11}$: Bagaimana dik Happy menentukan informasi tersebut? Apakah dik Happy yakin dengan informasi yang diperoleh?
- $S_{5.11}$: Ada di soal *mbak*. Iya yakin karena tadi saya baca di soal.

- $P_{5.12}$: Terus setelah mengetahui informasi yang ada pada soal, informasi baru apa yang diperoleh?
- $S_{5.12}$: Maksudnya ?
- $P_{5.13}$: Setelah kamu mengetahui informasi yang ada pada soal dan membuat ilustrasi, lalu informasi baru yang kamu peroleh dan bisa digunakan untuk menyelesaikan masalah apa?
- $S_{5.13}$: Kita bisa membuat gambar dari hal-hal yang sudah diketahui termasuk diameter bola yang ada di dalam kerucut itu menggunakan ilustrasi gambar, lalu memasukkan variabel-variabel untuk memudahkan menghitung.
- $P_{5.14}$: Iya, lalu ada lagi?
- $S_{5.14}$: Eeeee... ada dua gambar yang sebangun, dua gambar segitiga yang sebangun di kerucut itu.
- $P_{5.15}$: Segitiga apa saja? Lalu bagaimana dik Happy menentukan bahwa segitiga tersebut sebangun?
- $S_{5.15}$: Yang saya gunakan segitiga ABC dan segitiga AMO (sambil menunjuk pada lembar jawaban). Itu sebangun karena ada dua segitiga siku-siku dan berdasarkan gambar yang sudah saya buat tadi.
- $P_{5.16}$: Oke. Sudah kita ke poin b sekarang. Strategi apa yang dik Happy lakukan untuk menyelesaikan masalah itu?
- $S_{5.16}$: Menggunakan rumus matematika, yang pertama menggunakan rumus kesebangunan untuk mencari cari-cari kerucut, yang kesebangunan kan segitiga ABC dengan AMO dengan rumus $\frac{AB}{MA} = \frac{BC}{MO}$ (sambil membolak-balikkan kertas).
- $P_{5.17}$: Lalu?
- $S_{5.17}$: Yang kedua memasukkan rumus tadi, maksud saya hasil tadi ke dalam rumus

volume yang $\frac{1}{3}\pi r^2 t$ (sambil menunjuk lembar jawaban pada poin c).

*P*_{5.18}: Maaf kalau yang disebutkan dik Happy barusan itu jawaban dari poin c ya?

*S*_{5.18}: *Hehe* iya *mbak*. Lalu hasil dari strategi ketiga dimasukkan ke strategi pertama yang rumus jari-jari.

*P*_{5.19}: Setelah itu ada lagi?

*S*_{5.19}: Sudah.

*P*_{5.20}: Hanya itu saja strateginya? Lira-kira menurut dik Happy, ada strategi lain *nggak* untuk menyelesaikan masalah ini?

*S*_{5.20}: Oh ya, kita harus mengetahui \overline{MA} nya dulu dengan menggunakan rumus Pythagoras, setelah itu dimasukkan ke dalam rumus kesebangunan dan seperti tadi sampai ke strategi keempat

*P*_{5.21}: Bagaimana dik Happy menentukan strategi tersebut?

*S*_{5.21}: *Emmm..* dari apa yang ada *mbak*. Sepertinya gitu, *hehe*.

*P*_{5.22}: Kira-kira ada strategi lain tidak? Atau cuma itu aja strateginya?

*S*_{5.22}: Setau saya hanya seperti ini.

*P*_{5.23}: Bagaimana dik Happy bisa berpendapat bahwa strateginya hanya itu saja?

*S*_{5.23}: Ya... karena yang saya tau hanya itu *mbak*. *Hehe*.

*P*_{5.24}: Untuk yang perbandingan kesebangunan tadi, rumus perbandingan tadi kan $\frac{\overline{AB}}{\overline{MA}} = \frac{\overline{BC}}{\overline{MO}}$, kenapa dik Happy menggunakan perbandingan sisi itu? Kira-kira ada perbandingan yang lain yang bisa digunakan?

*S*_{5.24}: Tidak, karena itu kan sebangun.

*P*_{5.25}: Karena sebangun ya?

*S*_{5.25}: Iya segitiga ABC sebangun dengan segitiga AMO.

- $P_{5.26}$: Apakah dik Happy yakin dengan strategi yang digunakan tersebut? Sebutkan alasannya!
- $S_{5.26}$: Yakin, karena sudah saya gunakan saat mengerjakan soalnya tadi dan tidak ada yang salah, mungkin kurang ya kalau di sini (menunjuk lembar jawaban).
- $P_{5.27}$: Kita ke poin c sekarang. Coba dik Happy jelaskan poin c secara singkat saja?
- $S_{5.27}$: Rumus kesebangunan kan $\frac{\overline{AB}}{\overline{MA}} = \frac{\overline{BC}}{\overline{MO}}$, \overline{AB} nya itu 20 per n, n nya itu dimisalkan tadi, terus \overline{BC} nya sata misalkan x dan $\overline{MO} = 20$ karena \overline{MO} merupakan jari-jari dari bola.
- $P_{5.28}$: Sehingga diperoleh?
- $S_{5.28}$: Sehingga diperoleh $40 + 20 N = x \sqrt{n^2 - 400}$.
- $P_{5.29}$: Selanjutnya?
- $S_{5.29}$: Setelah itu dikuadratkan semuanya dalam semua sisi dan hasil akhirnya diperoleh $x^2 = \frac{400(n+20)}{n-20}$.
- $P_{5.30}$: Berarti itu mencari apa? x itu nilai apa?
- $S_{5.30}$: Ini mencari jari-jari.
- $P_{5.31}$: Apakah sudah yakin benar ini pengerjaannya?
- $S_{5.31}$: Iya sudah.
- $P_{5.32}$: Selanjutnya?
- $S_{5.32}$: Selanjutnya x^2 itu kan sama dengan kayak r^2 , maka dimasukkan ke dalam volum... rumus volume kerucut $\frac{1}{3}\pi, r^2$ nya diganti $x^2 = \frac{400(n+20)}{n-20}$ dikali t, dan t nya itu sama dengan kayak AB. Hasilnya AB itu sama kayak $20 + n$.
- $P_{5.33}$: *he em*, selanjutnya?
- $S_{5.33}$: Selanjutnya, hasil dari volume adalah $\frac{400\pi(n+20)^2}{3(n-20)}$, lalu yang $\frac{(n+20)^2}{(n-20)}$ diturunkan, dimisalkan $u = (n+20)^2$ jadinya u' nya

sama dengan $2(n + 20)$, $v = n - 20$, v' nya 1. Lalu dimasukkan ke rumus turunan $\frac{u'v - v'u}{v^2}$.

$P_{5.34}$: Sebentar, menurut dik Happy apakah ada rumus turunan lain dalam menyelesaikan ini dan kenapa menggunakan rumus ini?

$S_{5.34}$: Tidak, karena itu udah ketetapan dari sananya.

$P_{5.35}$: Oke, selanjutnya?

$S_{5.35}$: Maka akan diperoleh hasil akhir $\frac{n+20(n-60)}{(n-20)^2}$, maka diperoleh $y = -20$ atau $y = 60$.

$P_{5.36}$: Kenapa menggunakan $y = 60$?

$S_{5.36}$: Karena yang pertama sama dengan negatif maka yang digunakan adalah yang positif. Lalu hasil tersebut dimasukkan ke dalam rumus jari-jari tadi yang x^2 tadi, maka hasil akhirnya menjadi $20\sqrt{2}$ dan untuk mencari t , t kan sama dengan \overline{AB} , lah \overline{AB} itu $20 + n$, n nya itu kan 60 tadi ditambah sama 20 sama dengan 80.

$P_{5.37}$: Apakah sudah yakin dengan langkah-langkah dari awal tadi sampai akhir?

$S_{5.37}$: Sudah.

$P_{5.38}$: Apa yang membuat dik Happy yakin dengan jawabannya?

$S_{5.38}$: Iya yakin. Karena.. *hmm*.. yakin *mbak*.

$P_{5.39}$: Kita lanjut ke poin terakhir, poin d. Apakah dik Happy yakin jawaban a, b, c tadi sudah benar dan kalau sudah benar kenapa, kalau belum kenapa?

$S_{5.39}$: Sudah benar karena sudah dihitung dengan rumus melalui strategi-strategi yang sudah saya susun tadi dan sudah benar-benar saya teliti, *insyaAllah* tidak ada yang salah.

$P_{5.40}$: *Oke*. Kira-kira tadi dari awal sampe terakhir ada coretan-coretan atau ada salah perhitungan?

$S_{5.40}$: Iya ada.

- $P_{5.41}$: Itu salah perhitungannya kira-kira yang bagian apa?
 $S_{5.41}$: Bagian turunan.
 $P_{5.42}$: Lalu kesimpulan dari hasil kerja dik Happy apa?
 $S_{5.42}$: Jari-jari sama tingginya diperoleh $20\sqrt{2}$ sama 80.

Berdasarkan hasil wawancara di atas, subjek S_5 menjelaskan permasalahan yaitu harus mencari jari-jari dan tinggi kerucut. Selain itu, variabel-variabel penting yang ada bisa digunakan dalam ilustrasi gambar. Subjek S_5 yakin dengan masalah yang sudah ditentukan tersebut. Kemudian subjek S_5 menjawab pertanyaan poin a yaitu informasi yang ada pada soal yaitu bentuk topi caping kerucut, menggunakan bola sebagai kepala pembeli, diameter = 40 cm, dan ilustrasi bola di dalam kerucut. Subjek S_5 memperoleh informasi tersebut di soal yang diberikan sehingga subjek S_5 merasa yakin dengan informasi tersebut.

Kemudian dengan mengetahui informasi yang ada pada soal, subjek S_5 dapat menentukan informasi baru yaitu subjek S_5 dapat membuat gambar dari hal-hal yang sudah diketahui. Diameter bola yang sudah diketahui juga dimasukkan di dalam gambar tersebut. Selain diameter, subjek S_5 juga memasukkan variabel-variabel untuk memudahkan menghitung. Gambar yang sudah dibuat dapat ditentukan segitiga yang sebangun yaitu segitiga ABC dan segitiga AMO. Dua segitiga tersebut sebangun karena ada dua segitiga siku-siku.

Setelah menjawab pertanyaan poin a, barulah subjek S_5 melanjutkan menjelaskan jawaban poin b. Strategi yang digunakan subjek S_5 yaitu menggunakan rumus matematika seperti rumus kesebangunan untuk mencari jari-jari kerucut dengan menggunakan $\frac{AB}{MA} = \frac{BC}{MO}$. Kemudian hasilnya dimasukkan ke rumus volume

kerucut $\frac{1}{3}\pi r^2 t$. Setelah mendapatkan hasilnya, barulah dimasukkan lagi ke strategi pertama tadi. Oleh karena \overline{MA} belum diketahui nilainya, maka pertama-tama cari dulu panjang \overline{MA} menggunakan teorema Pythagoras. Strategi yang ditentukan oleh subjek S_5 berasal dari apa yang diketahui.

Subjek S_5 menyatakan bahwa alasan menggunakan perbandingan sisi-sisi bangun tersebut karena terdapat dua segitiga yang sebangun. Selain itu, subjek S_5 juga yakin dengan strategi yang digunakan karena ketika mengerjakan soalnya menggunakan strategi tersebut jawabannya benar. Selanjutnya subjek S_5 menjelaskan jawaban dari poin c.

Pertama-tama yaitu menggunakan $\frac{\overline{AB}}{\overline{MA}} = \frac{\overline{BC}}{\overline{MO}}$ dengan mensubstitusikan nilai dari \overline{AB} , \overline{BC} , dan \overline{MO} dan diperoleh $40 + 20 N = x \sqrt{n^2 - 400}$. Kemudian dikuadratkan dan diperoleh $x^2 = \frac{400(n+20)}{n-20}$. Subjek S_5 yakin dengan jawabannya tersebut sehingga penjelasan pun dilanjutkan. Selanjutnya mensubstitusikan nilai x^2 ke rumus volume dengan mengganti x^2 ke r^2 . Kemudian hasilnya diturunkan dengan memisalkan $u = (n + 20)^2$ dan $v = n - 20$. Setelah diturunkan diperoleh $u' = 2(n + 20)$ dan $v' = 1$. Lalu nilai dari u , v , u' , v' tadi dimasukkan ke rumus turunan $\frac{u'v - v'u}{v^2}$.

Subjek S_5 memberikan alasan menggunakan rumus turunan itu karena sudah ditetapkan dari sananya. Setelah diturunkan maka diperoleh $y = 60$. Subjek S_5 juga memberikan alasan mengapa memilih $y = 60$ dan bukan $y = -20$. Alasan subjek S_5 yaitu karena memilih y yang bernilai positif. Kemudian nilai y tadi dimasukkan ke x^2 dan diperoleh hasil $20\sqrt{2}$. Setelah mendapatkan jari-jarinya, barulah mencari tingginya yaitu diperoleh 80. Subjek S_5 yakin dengan langkah-langkah pengerjaannya karena sudah dihitung dengan rumus

melalui strategi-strategi yang sudah ditentukan. Sehingga diperoleh kesimpulan bahwa jari-jari = $20\sqrt{2}$ dan tinggi = 80.

b. Analisis data subjek S_5

Berdasarkan jawaban tes tertulis dan wawancara diperoleh data subjek S_5 sebagai berikut:

1) Strategi Metakognisi (*Planning, Monitoring, dan Control*)

Subjek S_5 melakukan strategi metakognisi dalam memecahkan masalah matematika. Hal ini terlihat pada tahap mengeksplorasi, merencanakan, dan menerapkan. Adapun data hasil wawancara pada tahap mengeksplorasi, merencanakan, dan menerapkan disajikan di bawah ini.

a) Tahap mengeksplorasi

Subjek S_5 melakukan strategi metakognisi yang terlihat pada pernyataan $S_{5.13}$ dan $S_{5.14}$. Informasi baru yang diperoleh berdasarkan pernyataan tersebut yaitu subjek S_5 dapat membuat gambar dari apa yang sudah diketahui. Lalu dari gambar tadi dapat ditentukan dua segitiga yang sebangun yaitu segitiga ABC dan segitiga AMO. Subjek S_5 melakukan monitoring yang terlihat pada pernyataan $S_{5.15}$. Pernyataan tersebut menunjukkan bahwa subjek S_5 dapat menentukan segitiga tersebut sebangun karena ada segitiga siku-siku berdasarkan dari gambar yang dibuat. Subjek S_5 juga melakukan kontrol dengan menggunakan prinsip kesebangunan tersebut untuk memecahkan masalah yang terlihat pada lembar jawaban subjek S_5 .

b) Tahap merencanakan

Subjek S_5 pada tahap merencanakan melakukan strategi metakognisi yang terlihat

pada pernyataan $S_{5.16}$, $S_{5.17}$, $S_{5.18}$, dan $S_{5.20}$. Pernyataan tersebut terlihat bahwa subjek S_5 menyebutkan strategi yang digunakan untuk memecahkan masalah. Subjek S_5 juga melakukan monitoring terhadap strategi yang digunakan yang terlihat pada pernyataan $S_{5.22}$ dan $S_{5.23}$. Subjek S_5 juga melakukan kontrol dengan menggunakan strategi tersebut untuk memecahkan masalah yang terlihat pada pernyataan $S_{5.26}$.

c) Tahap menerapkan

Subjek S_5 pada tahap menerapkan melakukan strategi metakognisi yaitu memonitoring pada langkah pengerjaannya yang terlihat pada pernyataan $S_{5.32}$, $S_{5.34}$, dan $S_{5.38}$. Pernyataan yang diungkapkan subjek S_5 tersebut, dapat diketahui bahwa subjek S_5 melakukan monitoring menganggap jawabannya tidak yakin benar. Jika dilihat dari hasil wawancara, subjek S_5 tidak melakukan kontrol, namun jika dilihat dari lembar jawaban subjek S_5 melakukan kontrol dengan tidak mengganti jawaban yang sudah diyakini benar.

2) Pendekatan Pemecahan Masalah

Berikut data hasil tes tertulis terkait pendekatan pemecahan masalah subjek S_5 pada tahap menerapkan:

$$\frac{AB}{MA^2} = \frac{BC}{MA} = \frac{uV - v'u}{v^2} \quad v = \frac{1}{3} \eta r^2 t$$

Gambar 4.24. Lembar Jawaban Subjek S_5 Terkait Pendekatan Pemecahan Masalah pada Tahap Menerapkan

Berdasarkan hasil tes tertulis seperti pada Gambar 4.24, subjek S_5 menggunakan pendekatan pemecahan masalah secara rasional. Hal ini terlihat

pada penggunaan teorema Pythagoras untuk mencari panjang \overline{MA} , menggunakan perbandingan segitiga yang sebangun, volume kerucut dan rumus dari turunan. subjek S_5 menggunakan teorema dan rumus yang sudah diketahuinya sebagai pendekatan dalam menjawab permasalahan pada soal.

3) Justifikasi

Berdasarkan data hasil wawancara, subjek S_5 melakukan justifikasi pada tahapan-tahapan pemecahan masalah. Berikut data hasil wawancara subjek S_5 pada tahap membaca, menganalisis, mengeksplorasi, merencanakan, menerapkan, dan memverifikasi.

a) Tahap membaca

Subjek S_5 pada tahap membaca melakukan justifikasi terhadap masalah yang ingin dijawab yang terlihat pada pernyataan $S_{5,8}$ dan $S_{5,9}$. Pernyataan tersebut menunjukkan bahwa subjek S_5 yakin dengan masalah yang akan dijawab karena masalah sudah ada pada soal yang diberikan. Hal tersebut menunjukkan bahwa subjek S_5 memberikan yakin dengan masalahnya dengan memberikan alasan berdasarkan fakta yang ada.

b) Tahap menganalisis

Subjek S_5 pada tahap menganalisis melakukan justifikasi terhadap informasi yang ada pada soal yang terlihat pada pernyataan $S_{5,11}$. Subjek S_5 yakin dengan informasi yang diperoleh dengan memberikan argumen berdasarkan fakta yang ada yaitu informasi diperoleh dari soal yang diberikan.

c) Tahap mengeksplorasi

Subjek S_5 pada tahap mengeksplorasi melakukan justifikasi terhadap informasi baru yang diperoleh yang terlihat pada pernyataan $S_{5,15}$. Pernyataan

tersebut, menunjukkan bahwa subjek S_5 memberikan argumen matematis ketika menentukan segitiga yang sebangun.

d) Tahap merencanakan

Subjek S_5 pada tahap merencanakan melakukan justifikasi terhadap strategi yang digunakan yang terlihat pada pernyataan $S_{5.21}$, $S_{5.22}$, $S_{5.23}$, dan $S_{5.26}$. Berdasarkan pernyataan tersebut, subjek S_5 yakin dengan strategi yang digunakan dengan memberikan alasan yang logis.

e) Tahap menerapkan

Subjek S_5 pada tahap menerapkan melakukan justifikasi terhadap langkah-langkah pengerjaannya yang terlihat pada pernyataan $S_{5.31}$, $S_{5.32}$, dan $S_{5.38}$. Pernyataan-pernyataan subjek S_5 tersebut menunjukkan bahwa subjek S_5 ragu-ragu dengan jawabannya dan tidak memberikan alasan yang logis.

f) Tahap memverifikasi

Subjek S_5 pada tahap memverifikasi melakukan justifikasi terhadap solusi dari masalah tersebut yang terlihat pada pernyataan $S_{5.39}$. Pernyataan tersebut menunjukkan bahwa subjek S_5 yakin dengan solusi yang diperoleh dengan memberikan alasan yang logis.

Berdasarkan deskripsi dan analisis data dapat disimpulkan *epistemic cognition* subjek S_5 dalam memecahkan masalah seperti pada Tabel 4.6 berikut:

Tabel 4.6.
***Epistemic Cognition* Subjek S_5 dalam Memecahkan Masalah Matematika**

| Faktor <i>Epistemic Cognition</i> | Tahap Pemecahan Masalah | Hasil Analisis Subjek S_5 |
|---|---|--|
| Strategi metakognisi (<i>planning, monitoring, control</i>) | Mengeksplorasi | <ul style="list-style-type: none"> • Subjek S_5 dapat menentukan informasi baru yaitu dapat membuat gambar dari apa yang diketahui sehingga dapat ditentukan dua segitiga yang sebangun. • Subjek S_5 melakukan monitoring terhadap informasi baru dan melakukan kontrol dengan menggunakan informasi tersebut untuk memecahkan masalah. |
| | Merencanakan | Subjek S_5 melakukan monitoring terhadap strategi yang digunakan dan melakukan kontrol dengan menggunakan strategi tersebut. |
| | Menerapkan | Subjek S_5 melakukan monitoring pada langkah pengerjaannya dan mengoreksi jawabannya kemudian melakukan kontrol tidak mengganti jawaban karena sudah yakin benar. |
| Kesimpulan | Subjek S_5 cenderung lebih banyak menggunakan strategi metakognisi, terutama <i>monitoring</i> dan kontrol terhadap informasi baru dan penerapan langkah-langkah. | |
| Pendekatan pemecahan masalah | Menerapkan | Subjek S_5 menggunakan pendekatan pemecahan masalah secara rasional karena menggunakan prinsip kesebangunan, teorema Pythagoras, rumus volume kerucut, dan rumus turunan. |
| Kesimpulan | Pendekatan pemecahan masalah subjek S_5 cenderung ke rasional. | |
| Justifikasi | Membaca | Subjek S_5 melakukan justifikasi terhadap masalah yang ingin dijawab berdasarkan fakta yang ada karena masalah tersebut |

| | | |
|------------------|--|---|
| | | ada pada soal. |
| | Menganalisis | Subjek S_5 melakukan justifikasi terhadap informasi yang diperoleh dengan menggunakan argumen berdasarkan fakta yang ada. |
| | Mengeksplorasi | Subjek S_5 melakukan justifikasi terhadap informasi baru yang diperoleh dengan memberikan argumen matematis. |
| | Merencanakan | Subjek S_5 melakukan justifikasi terhadap strategi yang digunakan dengan memberikan alasan yang logis. |
| | Menerapkan | Subjek S_5 melakukan justifikasi terhadap langkah-langkah pengerjaan dengan ragu-ragu dan tidak memberikan alasan yang logis. |
| | Memverifikasi | Subjek S_5 melakukan justifikasi terhadap solusi yang diperoleh dengan memberikan alasan yang logis. |
| Kesimpulan | Justifikasi subjek S_5 cenderung ke rasional empiris | |
| Kesimpulan Akhir | Level <i>epistemic cognition</i> subjek S_5 dalam memecahkan masalah matematika adalah rasional empiris. | |

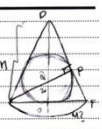
3. Analisis Data Tertulis Dan Wawancara Subjek S₆
 a. Deskripsi data subjek S₆

Berdasarkan jawaban soal pemecahan masalah matematika dan wawancara diperoleh data sebagai berikut:

Lembar Jawaban Soal Pemecahan Masalah Matematika

Nama :
 Kelas : A 10A 1
 Sekolah : UIN Ar-Raniry
 Tanggal : 25 - 05 - 2017

1. Informasi pada soal :
 a. Topi yg akan digunakan berbentuk kerucut
 - Diameter bola = 40 cm, jari-jari = 20 cm
 - Menggunakan bola berbagai ukuran
 - Terdapat plastik juga yg akan dibuat



b. 1. Menentukan panjang OP
 2. Menggunakan rumus menggunakan untuk jari-jari kerucut
 3. Menggunakan rumus volume: $V = \frac{1}{3} \pi r^2 t$
 c. Menentukan rumus busunan $\frac{20}{20} = 0$

c. $OP^2 = n^2 - 20^2$ $(20+n)^2 = \frac{1}{3} \pi \frac{400}{\pi}$
 $OP^2 = n^2 - 400$ $n^2 = 400$
 $OP = \sqrt{n^2 - 400}$ $n^2 = 400$
 $OP = \sqrt{n^2 - 400}$ $n = 20$

d. $OP^2 = \frac{400(20+n)}{n-20}$
 $OP^2 = \frac{400(20+60)}{60-20}$
 $OP^2 = \frac{400 \cdot 80}{40}$
 $OP^2 = \frac{32.000}{40} = 800$
 $OP = \sqrt{800} = \sqrt{400 \cdot 2} = 20\sqrt{2}$

d. Benar karena sudah sinronisasi dengan kata yg telah diberikan & memperhatikan rumus

Gambar 4.25. Lembar Jawaban Subjek S₆

Berdasarkan jawaban yang telah ditulis oleh subjek S₆, pada poin a terlihat bahwa subjek S₆ menuliskan informasi yang ada pada soal yaitu topi yang akan digunakan berbentuk kerucut, diameter bola = 40 cm, jari-jari = 20 cm, menggunakan bola berbagai ukuran, dan terdapat ilustrasi topi yang akan dibuat. Setelah mengetahui informasi yang ada pada soal, subjek S₆ menggambar bangun kerucut dan di dalamnya ada lingkaran. Kemudian subjek S₆ membuat garis yang tegak lurus dengan \overline{DF} dan tinggi kerucut. Oleh karena garis yang dibuat tegak lurus dengan \overline{DF} maka subjek S₆ membuat tanda siku-siku. Kemudian subjek S₆ memberi nama pada bangun tersebut.

Setelah menjawab soal poin a, subjek S_6 melanjutkan menjawab soal poin b. Subjek S_6 menuliskan strategi yang digunakan dalam memecahkan masalah. Strategi tersebut yaitu mencari panjang \overline{DP} dan kemudian subjek S_6 membuat gambar segitiga siku-siku. Strategi yang kedua yaitu menggunakan rumus kesebangunan untuk menentukan jari-jari kerucut. Strategi yang ketiga yaitu menggunakan rumus volume $V = \frac{1}{3} \pi r^2 t$ dengan r = jari-jari dan t = tinggi. Strategi yang terakhir yaitu menggunakan rumus turunan $\frac{dx}{dy} = 0$.

Kemudian subjek S_6 menjawab soal poin c. Langkah pertama yaitu mencari panjang \overline{DP} menggunakan rumus $\overline{DP}^2 = \overline{OQ}^2 - \overline{PQ}^2$ dan mendapatkan hasil $\overline{DP} = \sqrt{n^2 - 400}$. Setelah mendapatkan panjang \overline{DP} , barulah menggunakan perbandingan sisi-sisi segitiga yaitu $\frac{\overline{DO}}{\overline{DP}} = \frac{\overline{OF}}{\overline{PQ}}$ dan diperoleh $\overline{OF}^2 = \frac{400(20+n)}{n-20}$. Subjek S_6 kemudian mensubstitusikan nilai $\frac{400(20+n)}{n-20}$ ke rumus volume kerucut dan diperoleh hasil $V = \frac{400}{3} \pi \frac{(20+n)^2}{n-20}$. Persamaan volume kerucut tersebut kemudian diturunkan dengan memisalkan $u = (20 + n)^2$, $v = n - 20$ dan setelah diturunkan diperoleh $u' = 2(n + 20)$ dan $v' = 1$. Nilai dari u , v , u' , dan v' kemudian disubstitusikan ke rumus turunan $\frac{u'v + v'u}{v^2} = 0$ dan diperoleh nilai $n = -20$ atau $n = 60$. Selanjutnya $n = 60$ tadi disubstitusikan ke $\overline{OF}^2 = \frac{400(20+n)}{n-20}$ dan diperoleh hasil $\overline{OF} = 20\sqrt{2}$. Setelah mendapatkan nilai \overline{OF} , barulah mencari tingginya yaitu dengan mensubstitusikan $n = 60$ tadi ke $t = 20 + n$ dan diperoleh $t = 80$. Langkah terakhir yaitu menjawab soal poin d. Subjek S_6 merasa jawaban yang dikerjakan sudah benar karena sudah dihitung dengan strategi yang telah disusun dan berdasarkan rumus.

Berdasarkan jawaban tertulis di atas, dilakukan wawancara untuk mengetahui *epistemic cognition* peserta didik dalam memecahkan masalah matematika. Berikut adalah kutipan hasil wawancara subjek S_6 yang kemudian akan dideskripsikan.

$P_{6.4}$: Tadi sudah dibaca kan ya soalnya? Masalah apa yang ada pada soal tersebut?

$S_{6.4}$: Masalahnya yaitu di dalam soal tidak ada tinggi dan jari-jari dan untuk menentukan ukuran topi... untuk topi diperlukan jari-jari dan tinggi.

$P_{6.5}$: Berarti masalahnya itu? Bagaimana dik Wafa menentukan masalah tersebut?

$S_{6.5}$: Iya. Itu karena ada di sini *mbak* (menunjuk pada lembar jawaban).

$P_{6.6}$: Ada masalah lain mungkin?

$S_{6.6}$: Tidak.

$P_{6.7}$: Apakah dik Wafa yakin dengan masalah tersebut? Apa yang membuat dik Wafa yakin?

$S_{6.7}$: Iya, karena Cuma itu aja.

$P_{6.8}$: Kita ke poin a sekarang, informasi apa saja yang ada pada soal?

$S_{6.8}$: Yang pertama topi yang akan dibentuk *ehhh* topi yang akan digunakan berbentuk kerucut, terus yang kedua diameter bola yakni 40 cm, terus akan digunakan bola dengan berbagai ukuran, terus yang terakhir itu dapat ilustrasi topi yang akan dibuat.

$P_{6.9}$: Lalu informasi baru yang diperoleh apa?

$S_{6.9}$: Dapat membuat dalam ilustrasi bola ketika dimasukkan dalam bangun kerucut sehingga terdapat segitiga yang sebangun, dua segitiga yang sebangun.

$P_{6.10}$: Apakah ada informasi lain?

$S_{6.10}$: Tidak ada.

$P_{6.11}$: Bagaimana dik Wafa memperoleh informasi tersebut?

- S*_{6.11}: *Hmmm* dari ini *mbak*... apa ya. Oh dari soalnya.
- P*_{6.12}: Lalu apakah dik Wafa yakin dengan informasi baru yang diperoleh tersebut? Sebutkan alasannya.
- S*_{6.12}: *Insya Allah* yakin. Apa ya alasannya. *Hehe* yakin aja *mbak*.
- P*_{6.13}: Selanjutnya, strategi apa yang dik Wafa gunakan untuk memecahkan masalah tersebut?
- S*_{6.13}: Yang pertama mencari panjang \overline{DB} dengan menggunakan rumus Pythagoras terus yang kedua menggunakan rumus kesebangunan untuk mencari jari-jari kerucut, yang ketiga setelah diketahui persamaan jari-jari akan dimasukkan ke dalam rumus volume kerucut yakni $\frac{1}{3}\pi r^2 t$. Untuk selanjutnya, hasil dari volume akan diturunkan lalu yang terakhir hasil turunan dimasukkan ke rumus jari-jari yang telah diperoleh dari rumus kesebangunan.
- P*_{6.14}: Apakah ada strategi lain yang bisa digunakan?
- S*_{6.14}: Tidak.
- P*_{6.15}: Bagaimana dik Wafa menentukan strategi tersebut?
- S*_{6.15}: Dari jawaban poin c *mbak*. Jadi saya mengerjakan soal poin c dulu baru menjawab poin b.
- P*_{6.16}: Kalau begitu apakah dik Wafa yakin dengan strategi yang digunakan tersebut?
- S*_{6.16}: Kalau berdasarkan jawaban poin c sih yakin *mbak*, karena saya patokannya ya jawaban dari poin c.
- P*_{6.17}: Oke kalau begitu kita lanjutkan ke poin c. Coba dik Wafa jelaskan secara singkat saja jawaban dari poin c.

$S_{6.17}$: Yang pertama mencari panjang \overline{DB} dengan menggunakan rumus Pythagoras yakni $\overline{DP}^2 = \overline{PQ}^2 - \overline{DQ}^2$ sehingga diperoleh hasil $\overline{DP} = \sqrt{n^2 - 400}$. Selanjutnya menggunakan rumus kesebangunan segitiga yang telah diketahui dan ditemukan hasil jari-jari yakni $\frac{400(20+n)}{n-20}$. Selanjutnya jari-jari yang telah diketahui tadi dimasukkan ke dalam rumus volume $\frac{1}{3}\pi r^2 t$ dan diperoleh hasil $\frac{400}{3}\pi \frac{(20+n)^2}{n-20}$ selanjutnya kita turunkan $\frac{(20+n)^2}{n-20}$.

$P_{6.18}$: Kenapa menggunakan rumus turunan $\frac{u'v - v'u}{v^2}$?

$S_{6.18}$: Karena sudah rumus paten dari turunan.

$P_{6.19}$: Oke. Lanjutkan.

$S_{6.19}$: Setelah diturunkan kita peroleh hasil $n = -20$ atau $n = 60$. Yang kita gunakan $n = 60$ karena yang $n = -20$ bernilai negatif. Setelah itu kita substitusikan $n = 60$ ke dalam rumus jari-jari yakni $\frac{400(20+n)}{n-20}$ sehingga kita peroleh akar dari 800 yakni $20\sqrt{2}$. Setelah itu kita cari tingginya. Tinggi diketahui sama dengan $20 + n$ kita masukkan $n = 60$ jadi tingginya sama dengan 80.

$P_{6.20}$: Kira-kira dik Wafa yakin tidak dengan jawabannya, sama pengerjaan dan perhitungannya?

$S_{6.20}$: Yakin.

$P_{6.21}$: Bagaimana dik Wafa bisa yakin dengan jawabannya?

$S_{6.21}$: Karena sudah dihitung berdasarkan rumus matematika dan berdasarkan strategi yang sudah disusun sebelumnya.

$P_{6.22}$: Oke kita ke poin d sekarang. Apakah jawaban poin a, b, dan c sudah benar?

- $S_{6.22}$: Yakin.
- $P_{6.23}$: Bagaimana dik Wafa bisa yakin?
- $S_{6.23}$: Iya. Karena sudah dihitung berdasarkan rumus matematika dan disusun berdasarkan strategi yang tepat.
- $P_{6.24}$: Nah setelah itu kesimpulan atau solusi yang diperoleh apa?
- $S_{6.24}$: Kita bisa menemukan jari-jari = $20\sqrt{2}$ dan tinggi = 80.
- $P_{6.24}$: Bagaimana dik Wafa menyimpulkan bahwa kesimpulannya itu?
- $S_{6.24}$: Ya... karena masalahnya itu.

Berdasarkan hasil wawancara tersebut, subjek S_6 menyebutkan bahwa masalah yang ada pada soal yaitu tidak ada tinggi dan jari-jari karena untuk menentukan ukuran topi dibutuhkan jari-jari dan tinggi. Subjek S_6 menentukan masalah tersebut dari soal yang diberikan sehingga subjek S_6 yakin dengan masalah tersebut. Informasi yang ada pada soal yaitu topi yang akan digunakan berbentuk kerucut, diameter bola yakni 40 cm, akan digunakan bola dengan berbagai ukuran, dan dapat membuat ilustrasi topi. Sedangkan informasi yang diperoleh yaitu dapat membuat ilustrasi bola yang dimasukkan ke dalam bangun kerucut sehingga terdapat dua segitiga yang sebangun. Subjek S_6 memperoleh informasi tersebut dari soal yang diberikan sehingga yakin bahwa jawabannya benar. Subjek S_6 menentukan strategi yang digunakan berdasarkan jawaban dari poin c, sehingga subjek S_6 mengerjakan soal poin c dulu baru kemudian mengerjakan soal poin b.

Setelah itu, subjek S_6 menjelaskan secara singkat jawaban dari poin c. Langkah pertama yaitu mencari panjang \overline{DB} dengan menggunakan rumus Pythagoras yakni $\overline{DP}^2 = \overline{PQ}^2 - \overline{PQ}^2$ sehingga diperoleh hasil $\overline{DP} = \sqrt{n^2 - 400}$. Selanjutnya menggunakan rumus kesebangunan segitiga yang teah

diketahui dan ditemukan hasil jari-jari yakni $\frac{400(20+n)}{n-20}$. Jari-jari yang telah diketahui tadi dimasukkan ke dalam rumus $V = \frac{1}{3}\pi r^2 t$ dan diperoleh hasil $\frac{400}{3}\pi \frac{(20+n)^2}{n-20}$. Selanjutnya nilai $\frac{(20+n)^2}{n-20}$ diturunkan dan hasilnya disubstitusikan ke rumus turunan $\frac{u'v-v'u}{v^2}$. Sehingga diperoleh $n = 6$ atau $n = -20$. Subjek S_6 menggunakan $n = 60$ karena $n = -20$ bernilai negatif.

Kemudian nilai $n = 60$ disubstitusikan ke rumus jari-jari $\frac{400(20+n)}{n-20}$ sehingga diperoleh $20\sqrt{2}$. Kemudian mencari tingginya dan diperoleh tingginya sama dengan 80. Subjek S_6 yakin dengan hasil pengerjaannya karena sudah dihitung menggunakan rumus matematika dan menggunakan strategi yang telah ditentukan. Kesimpulan yang subjek S_6 peroleh yaitu menemukan jari-jari = $20\sqrt{2}$ dan tinggi = 80.

b. Analisis data subjek S_6

Berdasarkan jawaban tes tertulis dan wawancara diperoleh data subjek S_6 sebagai berikut:

- 1) Strategi Metakognisi (*Planning, Monitoring, dan Control*)

Subjek S_6 melakukan strategi metakognisi dalam memecahkan masalah matematika. Hal ini terlihat pada tahap mengeksplorasi, merencanakan, dan menerapkan. Adapun data hasil wawancara pada tahap mengeksplorasi, merencanakan, dan menerapkan disajikan di bawah ini.

- a) Tahap mengeksplorasi

Subjek S_6 melakukan strategi metakognisi yang terlihat pada pernyataan $S_{6.9}$. Informasi baru yang diperoleh berdasarkan pernyataan tersebut yaitu subjek S_6 dapat membuat ilustrasi bola yang

dimasukkan ke dalam bangun kerucut sehingga terdapat dua segitiga yang sebangun. Subjek S_6 melakukan monitoring yang terlihat pada pernyataan $S_{6.11}$. Pernyataan tersebut menunjukkan bahwa subjek S_6 dapat menentukan dua segitiga yang sebangun yaitu dari soal. Subjek S_6 juga melakukan kontrol dengan menggunakan prinsip kesebangunan tersebut untuk memecahkan masalah yang terlihat pada lembar jawaban subjek S_6 .

b) Tahap merencanakan

Subjek S_6 pada tahap merencanakan melakukan strategi metakognisi yang terlihat pada pernyataan $S_{6.13}$. Pernyataan tersebut terlihat bahwa subjek S_6 menyebutkan strategi yang digunakan untuk memecahkan masalah. Subjek S_6 juga melakukan monitoring terhadap strategi yang digunakan yang terlihat pada pernyataan $S_{6.15}$. Subjek S_6 juga melakukan kontrol dengan menggunakan strategi tersebut untuk memecahkan masalah yang terlihat pada pernyataan $S_{6.15}$.

c) Tahap menerapkan

Subjek S_6 pada tahap menerapkan melakukan strategi metakognisi yaitu monitoring pada langkah pengerjaannya yang terlihat pada pernyataan $S_{6.17}$, $S_{6.18}$, $S_{6.19}$, dan $S_{6.21}$. Subjek S_6 melakukan kontrol dengan tidak mengganti jawaban yang sudah diyakini benar.

2) Pendekatan Pemecahan Masalah

Berikut data hasil tes tertulis pendekatan pemecahan masalah subjek S_6 pada tahap menerapkan:

$$Dp^2 = Pa^2 - Pa^2 \quad \frac{Dp}{Dp} = \frac{Pa}{Pa}$$

$$v = \sqrt{4r^2 + t^2} \quad \frac{dv}{dx} = \frac{u'v + v'u}{v^2} \dots 2$$

Gambar 4.26. Lembar Jawaban Subjek S_6 Terkait Pendekatan Pemecahan Masalah pada Tahap Menerapkan

Berdasarkan hasil tes tertulis seperti pada Gambar 4.26, subjek S_6 menggunakan pendekatan pemecahan masalah secara rasional. Hal ini terlihat pada penggunaan teorema Pythagoras untuk mencari panjang \overline{OP} , menggunakan perbandingan segitiga yang sebangun, volume kerucut dan rumus dari turunan. Subjek S_6 menggunakan teorema dan rumus yang sudah diketahuinya sebagai pendekatan dalam menjawab permasalahan pada soal.

3) Justifikasi

Berdasarkan data hasil wawancara, subjek S_6 melakukan justifikasi pada tahapan-tahapan pemecahan masalah. Berikut data hasil wawancara subjek S_6 pada tahap membaca, menganalisis, mengeksplorasi, merencanakan, menerapkan, dan memverifikasi.

a) Tahap membaca

Subjek S_6 pada tahap membaca melakukan justifikasi terhadap masalah yang ingin dijawab yang terlihat pada pernyataan $S_{6.5}$ dan $S_{6.7}$. Pernyataan tersebut menunjukkan bahwa subjek S_6 yakin dengan masalah yang akan dijawab karena masalah sudah ada pada soal yang diberikan. Hal tersebut menunjukkan bahwa subjek S_6 yakin tanpa memberikan argumen yang mendukung pernyataan tersebut.

b) Tahap menganalisis

Subjek S_6 pada tahap menganalisis melakukan justifikasi terhadap informasi yang ada pada soal yang terlihat pada pernyataan $S_{6.8}$. Subjek S_6 yakin dengan informasi yang diperoleh tanpa memberikan argumen yang mendukung pernyataan tersebut.

c) Tahap mengeksplorasi

Subjek S_6 pada tahap mengeksplorasi melakukan justifikasi terhadap informasi baru yang diperoleh yang

terlihat pada pernyataan $S_{6.11}$ dan $S_{6.12}$. Pernyataan tersebut, menunjukkan bahwa subjek S_6 yakin dengan informasi baru yang diperoleh tanpa memberikan argumen yang mendukung.

d) Tahap merencanakan

Subjek S_6 pada tahap merencanakan melakukan justifikasi terhadap strategi yang digunakan yang terlihat pada pernyataan $S_{6.14}$, $S_{6.15}$, dan $S_{6.16}$. Berdasarkan pernyataan tersebut, subjek S_6 yakin dengan strategi yang digunakan dengan memberikan alasan yang logis.

e) Tahap menerapkan

Subjek S_6 pada tahap menerapkan melakukan justifikasi terhadap langkah-langkah pengerjaannya yang terlihat pada pernyataan $S_{6.20}$ dan $S_{6.21}$. Pernyataan-pernyataan subjek S_6 tersebut menunjukkan bahwa subjek S_6 yakin dengan pengerjaannya dengan memberikan alasan yang logis.

f) Tahap memverifikasi

Subjek S_6 pada tahap memverifikasi melakukan justifikasi terhadap solusi dari masalah tersebut yang terlihat pada pernyataan $S_{6.22}$, $S_{6.23}$, dan $S_{6.24}$. Pernyataan tersebut menunjukkan bahwa subjek S_6 yakin dengan solusi yang diperoleh dengan memberikan alasan yang logis.

Berdasarkan deskripsi dan analisis data dapat disimpulkan *epistemic cognition* subjek S_6 dalam memecahkan masalah seperti pada Tabel 4.7 berikut:

Tabel 4.7.
***Epistemic Cognition* Subjek S_6 dalam Memecahkan Masalah Matematika**

| Faktor <i>Epistemic Cognition</i> | Tahap Pemecahan Masalah | Hasil Analisis Subjek S_6 |
|---|---|--|
| Strategi metakognisi (<i>planning, monitoring, control</i>) | Mengeksplorasi | <ul style="list-style-type: none"> • Subjek S_6 dapat menentukan informasi baru yaitu terdapat dua segitiga yang sebangun. • Subjek S_6 melakukan monitoring terhadap informasi baru dan melakukan kontrol dengan menggunakannya untuk memecahkan masalah. |
| | Merencanakan | Subjek S_6 melakukan monitoring terhadap strategi yang digunakan dan melakukan kontrol dengan menggunakan strategi tersebut. |
| | Menerapkan | Subjek S_6 melakukan monitoring pada langkah pengerjaannya dan mengoreksi jawabannya kemudian melakukan kontrol tidak mengganti jawaban karena sudah yakin benar. |
| Kesimpulan | Subjek S_6 cenderung menggunakan strategi metakognisi, terutama <i>monitoring</i> dan kontrol terhadap informasi baru dan penerapan langkah-langkah | |
| Pendekatan pemecahan masalah | Menerapkan | Subjek S_6 menggunakan pendekatan pemecahan masalah secara rasional karena menggunakan prinsip kesebangunan, teorema Pythagoras, rumus volume kerucut, dan rumus turunan |
| Kesimpulan | Pendekatan pemecahan masalah subjek S_6 cenderung ke rasional | |
| Justifikasi | Membaca | Subjek S_6 melakukan justifikasi terhadap masalah yang ingin dijawab tanpa memberikan argumen yang mendukung pernyataan tersebut. |
| | Menganalisis | Subjek S_6 melakukan justifikasi terhadap informasi yang diperoleh tanpa |

| | | |
|------------------|--|--|
| | | memberikan argumen yang mendukung pernyataan tersebut.. |
| | Mengeksplorasi | Subjek S_6 melakukan justifikasi terhadap informasi baru yang diperoleh tanpa memberikan argumen yang mendukung pernyataan tersebut. |
| | Merencanakan | Subjek S_6 melakukan justifikasi terhadap strategi yang digunakan dengan memberikan alasan yang logis. |
| | Menerapkan | Subjek S_6 melakukan justifikasi terhadap langkah-langkah pengerjaan dengan memberikan alasan yang logis. |
| | Memverifikasi | Subjek S_6 melakukan justifikasi terhadap solusi yang diperoleh dengan memberikan alasan yang logis. |
| Kesimpulan | Justifikasi subjek S_6 cenderung ke empiris | |
| Kesimpulan Akhir | Level <i>epistemic cognition</i> subjek S_6 dalam memecahkan masalah matematika adalah rasional empiris. | |

4. *Epistemic Cognition* Peserta Didik Bergaya Kognitif *Visualizer* dalam Memecahkan Masalah Matematika

Berdasarkan deskripsi dan analisis data subjek S_4 , S_5 , S_6 dapat disimpulkan *epistemic cognition* peserta didik dalam memecahkan masalah matematika seperti pada tabel berikut:

Tabel 4.8.
***Epistemic Cognition* Subjek S_4 , S_5 , S_6 dalam Memecahkan Masalah Matematika**

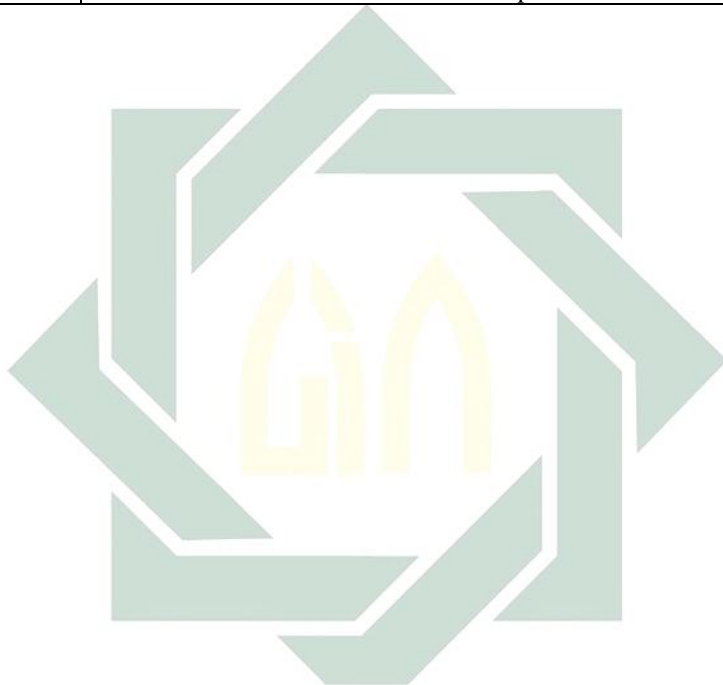
| Faktor <i>Epistemic Cognition</i> | Tahap Pemecahan Masalah | Subjek S_4 | Subjek S_5 | Subjek S_6 |
|---|-------------------------|---|---|---|
| Strategi metakognisi (<i>planning, monitoring, control</i>) | Mengeksplorasi | <ul style="list-style-type: none"> • Subjek S_4 dapat menentukan informasi baru yaitu terdapat variabel yang dapat digunakan pada rumus kesebangunan. • Subjek S_4 melakukan monitoring terhadap informasi baru dan melakukan kontrol dengan menggunakan informasi tersebut untuk memecahkan masalah. | <ul style="list-style-type: none"> • Subjek S_5 dapat menentukan informasi baru yaitu dapat membuat gambar dari apa yang diketahui sehingga dapat ditentukan dua segitiga yang sebangun. • Subjek S_5 melakukan monitoring terhadap informasi baru dan melakukan kontrol dengan menggunakan | <ul style="list-style-type: none"> • Subjek S_6 dapat menentukan informasi baru yaitu terdapat dua segitiga yang sebangun. • Subjek S_6 melakukan monitoring terhadap informasi baru dan melakukan kontrol dengan menggunakan nya untuk memecahkan masalah. |

| | | | | |
|------------------------------|---|---|--|--|
| | | | informasi tersebut untuk memecahkan masalah. | |
| | Merencanakan | Subjek S_4 tidak melakukan <i>planning</i> , monitoring dan kontrol terhadap strategi yang digunakan. | Subjek S_5 melakukan monitoring terhadap strategi yang digunakan dan melakukan kontrol dengan menggunakan strategi tersebut. | Subjek S_6 melakukan monitoring terhadap strategi yang digunakan dan melakukan kontrol dengan menggunakan strategi tersebut. |
| | Menerapkan | Subjek S_4 melakukan monitoring pada langkah pengerjaannya dan mengoreksi jawabannya kemudian melakukan kontrol dengan mengganti jawaban yang salah menjadi jawaban yang benar. | Subjek S_5 melakukan monitoring pada langkah pengerjaannya dan mengoreksi jawabannya kemudian melakukan kontrol dengan tidak mengganti jawaban karena sudah yakin benar. | Subjek S_6 melakukan monitoring pada langkah pengerjaannya dan mengoreksi jawabannya kemudian melakukan kontrol dengan mengganti jawaban yang salah. |
| Kesimpulan | Subjek S_4 , S_5 , dan S_6 menggunakan strategi metakognisi, terutama <i>monitoring</i> dan kontrol terhadap informasi baru dan penerapan langkah-langkah | | | |
| Pendekatan pemecahan masalah | Menerapkan | Subjek S_4 menggunakan pendekatan pemecahan masalah secara rasional karena menggunakan prinsip | Subjek S_5 menggunakan pendekatan pemecahan masalah secara rasional karena menggunakan prinsip | Subjek S_6 menggunakan pendekatan pemecahan masalah secara rasional karena menggunakan teorema |

| | | | | |
|-------------|--|--|--|---|
| | | kesebangunan, teorema Pythagoras, dan rumus volume kerucut. | kesebangunan, teorema Pythagoras, rumus volume kerucut, dan rumus turunan | Pythagoras prinsip kesebangunan, rumus turunan, dan rumus volume kerucut. |
| Kesimpulan | Pendekatan pemecahan masalah subjek S_4 , S_5 , dan S_6 cenderung ke rasional. | | | |
| Justifikasi | Membaca | Subjek S_4 melakukan justifikasi terhadap masalah yang ingin dijawab dengan ragu-ragu tetapi yakin dengan kebenaran masalah yang ingin dijawab dengan memberikan argumen berdasarkan fakta yang ada. | Subjek S_5 melakukan justifikasi terhadap masalah yang ingin dijawab berdasarkan fakta yang ada karena masalah tersebut ada pada soal. | Subjek S_6 melakukan justifikasi terhadap masalah yang ingin dijawab tanpa memberikan argumen yang mendukung pernyataan tersebut. |
| | Menganalisis | Subjek S_4 melakukan justifikasi terhadap informasi yang diperoleh dengan menggunakan argumen berdasarkan fakta yang ada. | Subjek S_5 melakukan justifikasi terhadap informasi yang diperoleh dengan menggunakan argumen berdasarkan fakta yang ada. | Subjek S_6 melakukan justifikasi terhadap informasi yang diperoleh tanpa memberikan argumen yang mendukung pernyataan tersebut.. |
| | Mengeksplorasi | Subjek S_4 melakukan justifikasi | Subjek S_5 melakukan justifikasi | Subjek S_6 melakukan justifikasi |

| | | | | |
|--|---------------|--|---|---|
| | | terhadap informasi baru yang diperoleh dengan memberikan alasan yang logis. | terhadap informasi baru yang diperoleh dengan memberikan argumen matematis. | terhadap informasi baru yang diperoleh tanpa memberikan argumen yang mendukung pernyataan tersebut. |
| | Merencanakan | Subjek S_4 tidak melakukan justifikasi terhadap strategi yang digunakan karena tidak menjawab soal poin b. | Subjek S_5 melakukan justifikasi terhadap strategi yang digunakan dengan memberikan alasan yang logis. | Subjek S_6 melakukan justifikasi terhadap strategi yang digunakan dengan memberikan alasan yang logis. |
| | Menerapkan | Subjek S_4 melakukan justifikasi terhadap langkah-langkah pengerjaan dengan memberikan argumen yang logis dan memberikan alasan berdasarkan argumen matematis. | Subjek S_5 melakukan justifikasi terhadap langkah-langkah pengerjaan dengan ragu-ragu dan tidak memberikan alasan yang logis. | Subjek S_6 melakukan justifikasi terhadap langkah-langkah pengerjaan dengan memberikan alasan yang logis. |
| | Memverifikasi | Subjek S_4 melakukan justifikasi terhadap solusi yang diperoleh berdasarkan | Subjek S_5 melakukan justifikasi terhadap solusi yang diperoleh dengan | Subjek S_6 melakukan justifikasi terhadap solusi yang diperoleh dengan |

| | | | | |
|------------------|--|-----------------|-------------------------------|-------------------------------|
| | | fakta yang ada. | memberikan alasan yang logis. | memberikan alasan yang logis. |
| Kesimpulan | Justifikasi subjek S_4 , S_5 , dan S_6 cenderung ke rasional empiris | | | |
| Kesimpulan Akhir | Level <i>epistemic cognition</i> subjek S_4 , S_5 , dan S_6 dalam memecahkan masalah matematika adalah rasional empiris. | | | |



Halaman sengaja diskosongkan

