

BAB IV

HASIL PENELITIAN

A. Paparan Data

1. Deskripsi Data Pra Penelitian

Penelitian dengan judul “*Rigorous Mathematical Thinking* dalam Pemecahan Masalah siswa kelas XI pada materi Trigonometri di SMK Islam 1 Durenan” merupakan sebuah penelitian yang bertujuan untuk mendeskripsikan kemampuan masalah siswa dengan melihat cara berfikir matematika rigor dimateri Trigonometri.

Penelitian ini dilaksanakan di SMK Islam 1 Durenan, tepatnya di kelas XI OTKP 1. Hari Senin, 10 Maret 2020 peneliti menyerahkan surat izin penelitian kepada Waka Kurikulum SMK Islam 1 Durenan. Pada saat itu juga peneliti menjelaskan maksud dan tujuan kedatangan peneliti. Peneliti mendapatkan persetujuan untuk mengadakan penelitian di Islam 1 Durenan. Selanjutnya, peneliti diminta untuk mendiskusikan alur kegiatan penelitiannya dengan guru mata pelajaran matematika kelas XI OTKP 1 Bu Kiptiyah, agar mendapatkan bimbingan saat mengadakan penelitian. Pada hari itu juga peneliti menghubungi Bu Kiptiyah untuk mendiskusikan tentang alur kegiatan penelitian yang akan dilaksanakan di kelas XI OTKP 1 SMK Islam 1 Durenan. Setelah peneliti menyampaikan maksud dan tujuan penelitian, beliau menyetujui dan akan membantu jalannya penelitian.

Setelah mendapatkan izin dari pihak sekolah untuk mengadakan penelitian di kelas XI OTKP 1 SMK Islam 1 Durenan, peneliti menyiapkan instrumen

penelitian berupa instrument tes *Rigorous Mathematical Thinking*, instrumen soal pemecahan masalah matematika materi Trigonometri, instrument wawancara sesuai dengan indikator level pada *Rigorous Mathematical Thinking* dan lembar observasi

berakhir peneliti melanjutkan dengan melakukan wawancara. Pada pemberian soal ini peneliti juga memberitahukan kisi-kisi yang akan diujikan, dan sedikit mengulang materi yang berkaitan dengan materi Trigonometri.

Setelah selesai diberikan soal, peneliti melakukan analisis data. Untuk mempermudah dalam pelaksanaan dan analisa data serta untuk menjaga privasi subjek, maka peneliti melakukan pengkodean kepada setiap siswa. Berikut daftar hasil tes beserta kode siswa secara lengkap.

Tabel 4.1 Daftar Peserta Penelitian RMT dan Kode Siswa

No.	Kode Siswa	Skor			Kategori
		Soal No 1	Soal No 2	Soal No 3	
1.	ARS	20	20	17	-
2.	DNA	18	20	20	-
3.	DRK	19	20	17	-
4.	RML	25	22	24	S1
5.	EA	12	15	20	-
6.	EAL	11	20	17	-
7.	FADS	25	18	15	-
8.	HZ	18	15	15	-
9.	HF	20	18	12	-
10.	HH	20	20	15	-
11.	HN	25	20	17	-
12.	NBDS	18	15	15	-
13.	NTN	18	20	17	-
14.	NI	20	15	14	-
15.	NSRS	25	24	25	S3
16.	RF	23	20	14	-
17.	RLM	20	17	20	-
18.	SNH	22	20	15	-
19.	ED	18	15	14	-
20.	SQA	24	24	20	S2
21.	SNH	24	20	16	-
22.	YN	22	20	17	-
23.	UFN	22	20	15	-

Berdasarkan hasil koreksi pada tes yang diberikan, akhirnya peneliti memperoleh tiga siswa yang dianggap sesuai dengan kriteria yang diharapkan sebagai subjek penelitian. Selanjutnya, pada hari Jum'at 13 Maret 2020 peneliti

melaksanakan wawancara dengan siswa-siswi yang masuk kriteria. Proses wawancara dilakukan satu persatu dari ketiga subjek terpilih. Peneliti menggunakan perekam suara dan mencatat hasil wawancara agar data yang diperoleh lebih maksimal. Berikut adalah siswa yang terpilih untuk diwawancarai oleh peneliti.

Tabel 4.2 Daftar Subjek Penelitian

No.	Kode Siswa	Subjek	Level Fungsi Kognitif
1.	RML	S1	Level Berpikir Kualitatif
2.	SQA	S2	Level Berpikir Kuantitatif dengan Ketelitian
3.	NSRS	S3	Level Berpikir Logis Relasional Abstrak

Tabel 4.3 Koding Data Hasil Penelitian

Konteks Penelitian	Indikator	Koding	Keterangan
Level Berpikir Kualitatif	Pelabelan (<i>Labeling</i>)	SXK01	SX : Inisial subjek K : Berpikir kualitatif 01 : Indikator nomer 1
	Visualisasi (<i>visualizing</i>)	SXK02	SX : Inisial subjek K : Berpikir kualitatif 02 : Indikator nomer 2
	Pembandingan (<i>Comparing</i>)	SXK03	SX : Inisial subjek K : Berpikir kualitatif 03 : Indikator nomer 3
	Pencarian secara sistematis untuk mengumpulkan dan melengkapi informasi (<i>Searching systematically to gather clear and complete information</i>)	SXK04	SX : Inisial subjek K : Berpikir kualitatif 04 : Indikator nomer 4
	Penggunaan lebih dari satu sumber informasi (<i>Using more than one source of information</i>)	SXK05	SX : Inisial subjek K : Berpikir kualitatif 05 : Indikator nomer 5
	Penyandian (<i>Encoding</i>)	SXK06	SX : Inisial subjek K : Berpikir kualitatif 06 : Indikator nomer 6
	Pemecahan kode (<i>Decoding</i>)	SXK07	SX : Inisial subjek K : Berpikir kualitatif 07 : Indikator nomer 7

Tabel berlanjut...

Lanjutan Tabel 4.3

Level Berpikir Kuantitatif dengan Ketelitian	Pengawetan ketetapan (<i>Conserving constancy</i>)	SXN01	SX : Inisial subjek N : Berpikir Kuantitatif 01 : Indikator nomer 1
	Pengukuran ruang dan hubungan spasial (<i>Quantifying space and spatial relationships</i>)	SXN02	SX : Inisial subjek N : Berpikir Kuantitatif 02 : Indikator nomer 2
	Penganalisisan (<i>Analyzing</i>)	SXN03	SX : Inisial subjek N : Berpikir Kuantitatif 03 : Indikator nomer 3
	Pengintegrasian (<i>Integrating</i>)	SXN04	SX : Inisial subjek N : Berpikir Kuantitatif 04 : Indikator nomer 4
	Penggeneralisasian (<i>Generalizing</i>)	SXN05	SX : Inisial subjek N : Berpikir Kuantitatif 05 : Indikator nomer 5
	ketelitian (<i>Being precise</i>)	SXN06	SX : Inisial subjek N : Berpikir Kuantitatif 06 : Indikator nomer 6
Level Berpikir Logis Relasional Abstrak	Pengaktifan pengetahuan matematika sebelumnya (<i>Activating prior mathematically related knowledge</i>)	SXL01	SX : Inisial subjek L : Berpikir Logis 01 : Indikator nomer 1
	Penyediaan bukti matematika logis (<i>Providing mathematical logical evidence</i>)	SXL02	SX : Inisial subjek L : Berpikir Logis 02 : Indikator nomer 2
	Pengartikulasian (pelafalan) kejadian matematika logis (<i>Articulating mathematical logical evidence</i>)	SXL03	SX : Inisial subjek L : Berpikir Logis 03 : Indikator nomer 3
	Pendefinisian masalah (<i>defining the problem</i>)	SXL04	SX : Inisial subjek L : Berpikir Logis 04 : Indikator nomer 4
	Berpikir hipotesis (<i>Hypothetical thinking</i>)	SXL05	SX : Inisial subjek L : Berpikir Logis 05 : Indikator nomer 5
	Berpikir inferensial (<i>Inferential thinking</i>)	SXL06	SX : Inisial subjek L : Berpikir Logis 06 : Indikator nomer 6
	Pemroyeksian dan perestrukturasian hubungan (<i>Projecting and restructuring relationships</i>)	SXL07	SX : Inisial subjek L : Berpikir Logis 07 : Indikator nomer 7
	Pembentukan hubungan kuantitatif proporsional (<i>forming proportional quantitative relationships</i>)	SXL08	SX : Inisial subjek L : Berpikir Logis 08 : Indikator nomer 8
	Berpikir induktif matematis (<i>mathematical inductif thinking</i>)	SXL09	SX : Inisial subjek L : Berpikir Logis

Tabel berlanjut...

Lanjutan Tabel 4.3

		09 : Indikator nomer 9
Berpikir deduktif matematis (<i>mathematical deductive thinking</i>)	SXL10	SX : Inisial subjek L : Berpikir Logis 10 : Indikator nomer 10
Berpikir relasional matematis (<i>mathematical relational thinking</i>)	SXL11	SX : Inisial subjek L : Berpikir Logis 11 : Indikator nomer 11
Penjabaran aktivitas matematika melalui kategori kognitif (<i>elaborating mathematical activity through cognitive categories</i>)	SXL12	SX : Inisial subjek L : Berpikir Logis 12 : Indikator nomer 12

2. Penyajian dan Analisis Data

Data yang diperoleh di atas selanjutnya akan menjadi bahan analisis peneliti untuk menentukan bagaimana berfikir matematika rigor siswa dalam menyelesaikan masalah matematika yang diberikan.

a. Data Hasil Observasi

Observasi pada penelitian ini dilakukan saat peneliti melakukan Magang di SMK Islam 1 Durenan pada tanggal 1 September 2019. Observasi ini dilakukan saat mata pelajaran matematika. Peneliti mengamati tingkah laku siswa saat menyelesaikan soal yang nantinya akan dijadikan subjek penelitian dan mengamati proses pembelajaran di kelas.

Berdasarkan hasil observasi yang dilakukan oleh peneliti, kegiatan pembelajaran yang dilakukan guru mata pelajaran melibatkan aktivitas siswa. Kegiatan pembelajaran diawali dengan guru menanyakan PR yang diberikan kepada siswa. Kemudian guru meminta salah satu siswa untuk menuliskan jawaban PR di depan kelas, namun masih ada beberapa siswa yang belum menyelesaikan PR tersebut, dan guru menyuruh siswa untuk menyelesaikannya sambil menunggu jawaban temannya yang menuliskan jawaban di papan. Pada saat menyelesaikan PR tersebut di kelas, peneliti menemukan beberapa siswa

yang belum memiliki cara dan proses berfikir yang tetap dalam menyelesaikan soal. Hal tersebut dibenarkan oleh guru mata pelajaran disela-sela kegiatan pembelajaran yang mengatakan bahwa siswa ini memang tidak terlalu memahami matematika, dikarenakan SMPnya tidak dibangun proses kognif yang kua dalam suau pembelaaran.

b. Hasil Tes dan Wawancara

Rigorous mathematical thinking dalam penelitian ini menekankan pada tingkatan level fungsi kognitif siswa yaitu level berpikir kualitatif, level berpikir kuantitatif dengan ketelitian, dan level berpikir logis relasional abstrak dengan berdasarkan indikator *rigorous mathematical thinking*. Subjek S1 dalam penelitian ini sebagai siswa dengan level berpikir kualitatif, sedangkan subjek S2 sebagai siswa dengan level berpikir kuantitatif dengan ketelitian, dan subjek S3 sebagai siswa dengan level berpikir logis relasional abstrak.

Berikut ini dijelaskan level fungsi kognitif *rigorous mathematical thinking* siswa dengan tingkatan level berpikir kualitatif, level berpikir kuantitatif dengan ketelitian, dan level berpikir logis relasional abstrak berdasarkan indikator fungsi kognitif *rigorous mathematical thinking*.

1. Subjek S1 dengan Level Berpikir Kualitatif

a) Soal Nomor 1

Level Berpikir Kualitatif

1) Pelabelan (*Labeling*)

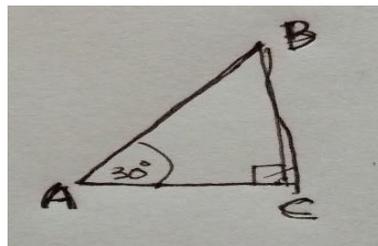
Pada uraian ini peneliti menggali seberapa dalam pengetahuan atau pemahaman subjek S1 terhadap pelabelan dari materi Trigonometri. Hal tersebut seperti yang terpaparkan dalam gambar berikut ini.

$$\begin{aligned}
 \angle A &= 30^\circ \\
 \angle C &= 90^\circ \\
 \angle B &= 180 - (30 + 90) \\
 &= 180 - 120 \\
 &= 60^\circ
 \end{aligned}$$

Gambar 4.1 Pelabelan

Dari gambar di atas subjek S1 terlihat mampu memberikan label dan simbol sudut dalam materi Trigonometri. Subjek S1 dapat mengidentifikasi simbol dalam sudut yang berkaitan dengan jumlah sudut dalam segitiga hingga dapat menentukan nilai hasil dari sudut yang belum diketahui (S1K01). Hal tersebut juga membuat subjek dapat dengan mudah mengingat cara mencari sudut dalam segitiga secara baik dan benar.

2) *Visualisasi (Visualizing)*



Gambar 4.2 Visualisasi segitiga

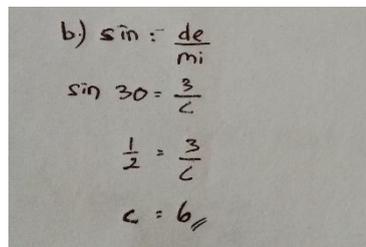
Seperti yang terlihat pada gambar di atas. Peneliti mengamati subjek S1 mampu memahami soal dan mampu mengkonstruksi gambar sesuai dalam pikiran subjek. Peneliti juga memperkuat dugaan itu dengan melakukan wawancara seperti di bawah ini.

- Peneliti : “Apakah kamu telah memahami soal?”
 S1 : “iya pak, sudah.”
 Peneliti : “Dari soal tersebut bagaimana kamu dapat menentukan nilai dari c?”

- S1 : “Nilai c itu kan berupa panjang sisi segitiga pak, jadi saya menggambar segitiga siku-siku kemudian saya cari dengan rumus Pythagoras itu (S1K02)
- Peneliti : “Oh berarti gambar dulu, setelah itu kamu tentukan nilainya?”
- S1 : “Iya pak, karena dengan cara itu lebih mudah menentukan nilaiya sisi c ”

Dari kutipan wawancara di atas subjek S1 menjelaskan secara terperinci bagaimana subjek mampu menggambar dan menkonstruksi suatu gambar untuk menentukan hasil nilai. Subjek S1 juga dapat menjelaskan bagaimana dia mencari suatu nilai dengan mengkonstruksi gambar yang telah dia gambar. Subjek S1 juga dapat menggambarkan suatu objek dengan benar sesuai dengan soal yang diberikan (S1K02).

3) *Pembandingan (Comparing)*



$$\begin{aligned}
 b) \sin &= \frac{de}{mi} \\
 \sin 30 &= \frac{3}{c} \\
 \frac{1}{2} &= \frac{3}{c} \\
 c &= 6
 \end{aligned}$$

Gambar 4. 3 Jawaban S1 Dalam Membandingkan sisi segitiga

Berdasarkan dari gambar di atas S1 dapat membandingkan sisi segitiga untuk menentukan nilai sudut (S1K03). Subjek S1 dapat membuat perbandingan sisi dengan mengidentifikasi sisi miring dan sisi depan dalam segitiga siku-siku. Hal tersebut juga sesuai dengan petikan wawancara berikut ini.

- Peneliti : “Dari soal tersebut apa yang dapat kamu lakukan?”
- S1 : “Pertama saya mencari sisi yang diketahui dalam segitiga pak, sisi samping, sisi depan, dan sisi miring dalam segitiga.”
- Peneliti : “Lalu bagaimana dengan yang ditanyakan dalam soal tersebut?”
- S1 : “Dari soal yang saya baca saya ingat dengan rumus salah mencari sudut dengan perbandingan sisi pak, seperti \sin - de - mi ” (S1K03)

Dari petikan wawancara di atas sudah terlihat jelas bahwa subjek S1 sudah sangat memahami maksud dari soal tersebut, hal tersebut menunjukkan bahwa subjek S1 sudah dapat memenuhi indikator dapat membandingkan sisi-sisi dalam sebuah segitiga (S1K03).

4) *Pencarian secara sistematis untuk mengumpulkan dan melengkapi informasi.*

Peneliti melakukan wawancara dengan subjek S1 untuk mendapatkan informasi tentang kemampuan subjek S1 dalam mencari informasi secara sistematis untuk mengumpulkan dan melengkapi informasi. Berikut wawancara peneliti dengan subjek S1.

- Peneliti : *“Bagaimana cara kamu mengerjakan soal nomor 1.b?”*
S1 : *“Dengan membandingkan nilai dua sisi pak, sesuai rumus sin-de-mi”*
Peneliti : *“Bagaimana cara rumus sin-de-mi itu kamu lakukan?”*
S1 : *“Untuk langkah awal saya cari nilai sudutnya pak, misal nilai $\sin 30^\circ$ adalah $\frac{1}{2}$ maka nilai tersebut saya bandingkan dengan sisi depan dibagi sisi miring segitiga, benar kan pak,hehehe?” (S1K04)*
Peneliti : *“Iya benar sekali. Berarti kamu hafal yang dengan nilai sudut sin, cos dan tan?”*
S1 : *“Iya pak, hafal saya hanya sudut istimewa seperti 30° dan 60° itu pak.”(S1K04)*

Dari petikan wawancara tersebut subjek S1 telah mencari informasi secara sistematis untuk mengumpulkan dan melengkapi informasi (S1K04). Subjek S1 mampu mengerjakan dengan mencoba mencari informasi dengan mengingat kembali hafalan tentang nilai sudut istimewa. Subjek S1 juga mengumpulkan informasi yang diketahui dengan mencari nilai salah satu sisi segitiga dengan nilai suatu sudut dengan perbandingan sisi dalam segitiga.

5) *Penggunaan lebih dari satu sumber informasi*

Subjek S1 dapat menyelesaikan permasalahan yang diberikan dengan menggunakan berbagai sumber informasi konsep-konsep Trigonometri yang

subjek S1 sudah pahami sebelumnya (S1K05). Subjek S1 dapat menyebutkan nilai dari sudut-sudut istimewa yang dibutuhkan, dapat mengubah pernyataan menjadi persamaan yang diminta, sehingga subjek dapat dengan mudah mengerjakan hingga menemukan jawaban. Dengan kata lain subjek dapat menyempurnakan hubungan konsep dengan prinsip yang subjek pahami dan kuasai.

6) *Penyandian (Encoding)*

Subjek S1 dapat menggunakan simbol sebagai makna dari suatu objek. Simbol yang digunakan S1 dengan menggunakan abjad a,b,dan c untuk memaknai sisi – sisi dalam sebuah segitga (S1K06). Hal tersebut sesuai dengan jawaban subjek S1 pada gambar di bawah ini.

The image shows handwritten mathematical work on a piece of paper. It starts with the formula $c.) \sin = \frac{de}{m_i}$. Below that, it shows $\sin 60 = \frac{1}{2} \sqrt{3} = \frac{b}{6}$. Finally, it solves for b: $b = \frac{6}{2\sqrt{3}} = 3\sqrt{3}$. There is a checkmark under the final result.

Gambar 4.4 Jawaban S1 Penyandian pada sisi segitiga.

Dalam gambar tersebut subjek S1 mampu menggunakan menyandian/kode dalam pemecahan masalah pada materi Trigonometri. Untuk mendapat informasi lengkap tentang kemampuan subjek S1 dalam penyandian berikut ulasan wawancara.

- Peneliti : “*Bagaimana cara kamu mengerjakan soal nomor 1.c?*”
 S1 : “*Dengan membandingkan nilai dua sisi pak, sesuai rumus perbandingan sisi segitiga*”
 Peneliti : “*Bagaimana cara membandingkan sisi tersebut dan menulisnya ke bentuk rumus?*”

- S1 : *"Iya seperti soal sebelumnya itu pak, Untuk langkah awal saya cari nilai sudutnya pak kalo bentuk rumusnya saya buat pemisalan pak, jadi sisi yang di depannya sudut A saya namakan sisi a, kemudian yang di depan sudut B saya beri nama sisi b, dan yang di depan sudut c saya beri nama sisi"* (S1K06)
- Peneliti : *"Oh seperti ya? Kenapa kamu harus memisalkan sisi-sisinya?"*
- S1 : *"Iya pak,. soalnya rumusnya biar tidak kepanjangan dan mudah"*

Dalam uraian wawancara tersebut subjek S1 dapat membuat pemisalan/penyandian dalam materi Trigonometri (S1K06), untuk mempermudah penyelesaian soal yang diberikan.

7) Pemecahan kode (Decoding)

Peneliti melakukan wawancara dengan subjek S1 untuk mendapatkan informasi tentang kemampuan pemecahan kode dalam materi Trigonometri. Berikut uraian wawancara yang dilakukan.

- Peneliti : *"Dalam pengerjaan soal 1.c tadi kamu mengguakan peyandian atau pemisalan bukan?"*
- S1 : *"Iya pak dengan menggunakan pemisalan"*
- Peneliti : *"Bagaimana cara kamu mengetahui sisi yang kamu cari itu sudah ditemukan jawaban"*
- S1 : *"Iya setelah jawaban yang dirumus tadi sudah ketemu, maksudnya pemisalannya sudah ketemu pak, seperti nilai sisi c hasilnya 6, maka saya kembalikan sisi c tadi berupa sisi segitiga bagian mana? kemudian ketemu sisi c merupakan sisi miring yang nilainya adaah 6"* (S1K07)
- Peneliti : *"Iya, berarti setelah nilai ketemu, kamu kembalikan lagi ya pemisalan atau penyandiannya?"*
- S1 : *"Iya pak,. cara yang saya lakukan seperti itu"*

Dari petikan wawancara tersebut subjek S1 telah berusaha dan dapat mengartikan penyandian yang teah dia buat sebelumnya (S1K07). Subjek S1 mampu mengerjakan dengan mencoba menyatukan kembali penyandian atau pemisalan yang telah dia lakukan . Subjek S1 juga berhasil mengerjakan soal

dengan cara yang sesuai dengan karakter dan ciri-ciri dan langkah yang dia lakukan dalam mengartikan dan memahami suatu kode/symbol dalam materi Trigonometri.

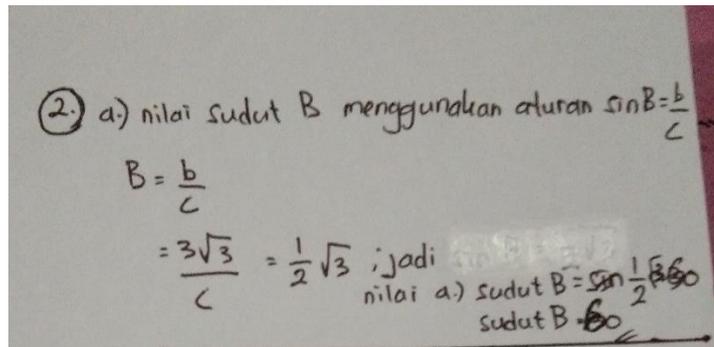
Dari beberapa uraian di atas dari tahapan pelabelan sampai dengan pemecahan sandi, dapat dilihat bahwa subjek S1 mampu dan berhasil menyelesaikan soal dengan merujuk pada tahapan pada level 1 yaitu level berfikir kualitatif. Jadi dapat disimpulkan bahwa subjek S1 telah mencapai berpikir matematika rigor berdasarkan level kognitif yaitu level berpikir kualitatif.

b) Soal nomor 2

Level Berpikir Kuantitatif dengan Ketelitian

1) Pengawetan ketetapan (*Conserving constancy*)

Pada uraian ini peneliti menggali seberapa dalam pengetahuan atau pemahaman subjek S1 terhadap pengawetan ketepatan dari materi Trigonometri. Hal tersebut seperti yang terpaparkan dalam gambar berikut ini.



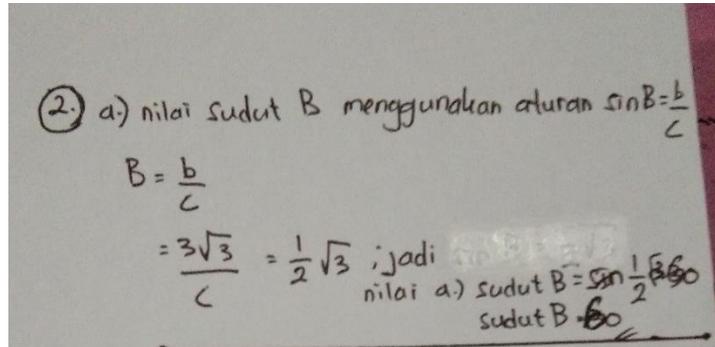
The image shows handwritten mathematical work on a piece of paper. It starts with a circled number '2' followed by 'a) nilai sudut B menggunakan aturan $\sin B = \frac{b}{c}$ '. Below this, the equation $B = \frac{b}{c}$ is written. Then, the expression $\frac{3\sqrt{3}}{c} = \frac{1}{2}\sqrt{3}$ is written, followed by a semicolon and the word 'jadi'. To the right, it says 'nilai a) sudut B = $\sin^{-1} \frac{1}{2}$ ' and 'sudut B = 60°'. There are some corrections and scribbles in the original image, particularly around the final result '60°'.

Gambar 4.5 Pengawetan ketepatan

Dari gambar di atas subjek S1 terlihat mampu mengidentifikasi konsep maupun simbol sudut dalam materi Trigonometri. Subjek S1 dapat mengidentifikasi simbol dalam sudut yang berkaitan dengan jumlah sudut dalam segitiga hingga dapat menentukan nilai hasil dari sudut yang belum diketahui

(S1N01). Hal tersebut juga membuat subjek dapat dengan mudah mengingat kembali dengan teliti cara mencari sudut dalam segitiga secara tepat dan benar.

2) Pengukuran ruang dan hubungan spasial



Handwritten mathematical work showing the derivation of angle B using the sine rule. The text reads: (2) a) nilai sudut B menggunakan aturan $\sin B = \frac{b}{c}$. Below this, it shows $B = \frac{b}{c}$, then $= \frac{3\sqrt{3}}{c} = \frac{1}{2}\sqrt{3}$. A note says "jadi nilai a) sudut B = $\sin^{-1} \frac{1}{2}$ ". The final result is "sudut B = 60° ".

Gambar 4.6 Jawaban S1 Dalam pengukuran ruang dan hubungan spasial

Berdasarkan dari gambar di atas S1 dapat melakukan pengukuran ruang dan hubungan spasial dalam soal yang diberikan (S1N02). Subjek S1 dapat melakukan pengukuran ruang dengan berarti dapat mencari nilai hasil dari sudut A dengan melakukan/menghubungkan hasil dari permisalan nilai sin B. Hal tersebut juga sesuai dengan petikan wawancara berikut ini.

- Peneliti : “Dari soal tersebut apa yang dapat kamu ketahui?”
S1 : “ Saya melihat petunjuk yang harus menggunakan aturan sin B sama dengan b dibagi c, jadi saya cari nilai b dan c dulu pak.”
Peneliti : “Lalu bagaimana dengan yang ditanyakan dalam soal tersebut?”
S1 : “ Setelah itu saya menentukan hasilnya pak”
Peneliti : “ Dengan cara apa kamu menentukan hasilnya?”
S1 : “Ya.. Seperti tadi pak, saya mencari nilai b dan c kemudian saya masukkan ke rumus yang bapak berikan” (S1N02)

Dari petikan wawancara di atas sudah terlihat jelas bahwa subjek S1 sudah sangat memahami maksud dari soal tersebut, hal tersebut menunjukkan bahwa subjek S1 sudah dapat memenuhi indikator dapat mengukur atau menentukan nilai hasil dari soal dengan menghubungkan nilai yang diketahui dalam soal (S1N02).

3) Penganalisisan (*Analyzing*)

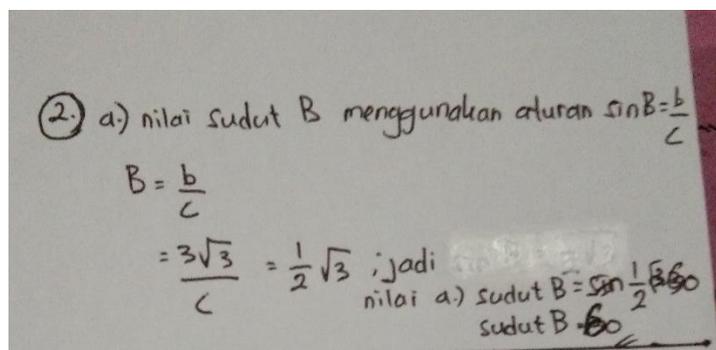
Peneliti menanyakan mengenai bagaimana subjek menganalisis soal, kapan dan bagaimana menggunakan prosedur dengan benar. Seperti dalam kutipan wawancara berikut ini.

Peneliti : “Coba kamu jelaskan kembali secara rinci bagaimana langkah-langkah dalam penyelesaian yang kamu buat dalam soal nomor 2a ini.”

S1 : “Pertama-tama saya mencari nilai dari sudut yang diketahui yaitu nilai sudut. Selanjutnya saya pahami maksud dari pernyataan-pernyataan yang ada dalam soal itu. Setelah saya memahami, pernyataan tersebut saya membandingkan nilai dari sudut yang diketahui dengan sudut yang ditanyakan (sudut c), kemudian saya mencari nilai sudut c. Setelah ketemu nilainya saya cari besar sudutnya”(S1N03)

Petikan wawancara tersebut menunjukkan dengan jelas bagaimana pemahaman subjek S1 mengenai bagaimana seharusnya mengerjakan penyelesaian masalah yang diberikan dengan menggunakan prosedur yang benar. Sehingga dapat dikatakan bahwa subjek S1 memenuhi indikator pemahaman prosedural yaitu pemahaman menganalisis mengenai kapan dan bagaimana menggunakan prosedur dengan benar (S1N03).

4) Pengintegrasian (*Integrating*)



The image shows handwritten mathematical work on a piece of paper. It starts with a circled number '2' followed by 'a) nilai sudut B menggunakan aturan $\sin B = \frac{b}{c}$ '. Below this, the equation $B = \frac{b}{c}$ is written. Then, the calculation $= \frac{3\sqrt{3}}{c} = \frac{1}{2}\sqrt{3}$ is shown. To the right of this, it says 'jadi nilai a) sudut B = $\sin^{-1} \frac{1}{2}$ ' and 'sudut B = 60°'. There are some scribbles and corrections in the original image.

Gambar 4.7 Jawaban S1 Dalam pengintegrasian

Berdasarkan dari gambar di atas S1 dapat membangun keseluruhan dengan menggabungkan bagian-bagian atau atribut kritisnya (S1N04). Subjek S1 dapat

memahami hal –hal yang membangun konsep secara utuh dengan memperhatikan beberapa hal kecil. Dalam hal ini S1 mampu mencari nilai dari sebuah sudut dengan memperhatikan bagian terkecil dari unsur segitiga dan sudut-sudut lain yang sudah diketahui yang memenuhi aturan. Hal tersebut juga sesuai dengan petikan wawancara berikut ini.

- Peneliti : *“Apakah kamu mengerti hubungan dari setiap sudut pada segitiga?”*
S1 : *“ Iya pak sedikit paham dan mengerti .”*
Peneliti : *“Lalu bagaimana kamu memahami soal tadi jika kamu paham tentang hubungan setiap sudut dalam segitiga?”*
S1 : *“ Soal ini mencari nilai dari salah satu sudut dalam segitiga, yang mana setiap sudut tadi berhubungan, berarti dari hal tersebut kita bisa mencari salah satu sudut dengan mengetahui hubungan dalam segitiga” (S1N04)*

Dari petikan wawancara di atas terlihat jelas bahwa subjek S1 sudah sangat memahami maksud dari soal tersebut, hal tersebut menunjukkan bahwa subjek S1 sudah dapat menguraikan pemahaman konsep utuh segitiga dengan hubungan dalam setiap sudutnya. S1 mampu konsep segitiga secara utuh memperhatikan hubungan setiap sudut dalam segitiga (S1N04).

5) Penggeneralisasian (*Generalizing*)

Peneliti melakukan wawancara dengan subjek S1 untuk mendapatkan informasi tentang kemampuan dalam mengamati dan menggambarkan sifat suatu objek tanpa merujuk ke rincian khusus ataupun atribut kritisnya. Berikut uraian wawancara yang dilakukan.

- Peneliti : *“Apakah kamu bisa memahami soal no 2b?”*
S1 : *“Iya sedikit paham pak, ”*
Peneliti : *“Misalkan tidak saya beri keterangan aturan sudutnya, apakah kamu bisa menentukan hasil nilainya?”*
S1 : *“ Mungkin agak sulit pak, karena belum jelas mau pakai cara penyelesaiannya ”*

Dari petikan wawancara tersebut subjek S1 terlihat mampu memahami soal dengan baik, jika arah penyelesaian soal diarahkan dengan jelas. Subjek S1 belum mampu membaca soal dengan secara umum tanpa diarahkan dengan jelas. Subjek S1 telah berhasil mengerjakan soal dengan dieberi penjelasan cara penyelesaiannya. Dengan pernyataan tersebut S1 masih belum mampu mengamati dan menggambarkan sifat suatu objek tanpa merujuk ke rincian khusus.

6) ketelitian (*Being precise*)

b) $\cos B = \frac{a}{c}$
 $= \frac{2}{6} = \frac{1}{2}$, jadi $\cos B = \frac{1}{2}$

Gambar 4.8 Jawaban S1 Tentang ketelitian

Berdasarkan dari gambar di atas S1 mengerjakan soal dengan tidak tuntas, nilai dari sudut dalam segitiga yang merupakan hasil akhir belum terjawab. Berdasarkan hal tersebut S1 belum bisa menyimpulkan/ memutuskan dengan fokus dan tepat sesuai dengan perintah dalam soal. begitu juga terlihat dalam kesimpulan yang terlihat dalam jawaban no 2c dibawah ini

Gambar 4.9 Jawaban S1 Soal 2c

Hal tersebut dikuatkan dengan wawancara yang dilakukan oleh peneliti. Seperti dalam kutipan wawancara berikut ini.

- Peneliti : “Apakah kamu memahami soal no 2b dan 2c?”
- S1 : “Iya pak paham .”
- Peneliti : “Lalu apakah hasilnya seperti ini? coba perhatikan soal lagi.”
- S1 : “Oh iya, belum selesai itu tadi pak, seharusnya dicari besar sudutnya”

Petikan wawancara tersebut menunjukkan dengan jelas bagaimana pemahaman subjek S1 dengan ketelitian sangat kurang. S1 memahami soal dengan tidak baik sehingga hasilnya jawaban pun belum tuntas. Sehingga dapat dikatakan bahwa subjek S1 belum bisa menyimpulkan/ memutuskan dengan fokus dan tepat dan menyelesaikan soal dengan teliti.

Dari beberapa uraian di atas dari tahapan Pengawetan ketetapan sampai dengan ketelitian, dapat dilihat bahwa subjek S1 belum mampu dan berhasil menyelesaikan soal dengan merujuk pada tahapan pada level 2 yaitu level berpikir kuantitatif dengan ketelitian. Hal tersebut terlihat dari 2 indikator yang belum bisa terpenuhi oleh S1 yaitu indikator generalisasi dan indikator ketelitian. Jadi dapat disimpulkan bahwa subjek S1 belum mencapai berfikir matematika rigor berdasarkan level kognitif yaitu level kuantitatif dengan ketelitian

c) Soal nomor 3

Subjek S1 dengan Level Berpikir Kualitatif

Level Berpikir Relasional Abstrak

1) Pengaktifan pengetahuan matematika sebelumnya.

Pada uraian ini peneliti menggali seberapa dalam pengetahuan sebelumnya subjek S1 terhadap materi yang sekarang yang sedang dibahas yaitu materi Trigonometri. Hal tersebut seperti yang terpaparkan dalam gambar berikut ini.

$$\textcircled{3} \text{ a) } \sin = \frac{de}{m_i} = \frac{8}{8\sqrt{2}}$$

$$\sin = \frac{8}{8\sqrt{2}}$$

$$\sin = \frac{1}{2} \sqrt{2}$$

$$\text{jadi } \angle A = 45^\circ$$

Gambar 4.9 Pengaktifan pengetahuan sebelumnya

Dari gambar di atas subjek S1 terlihat mampu menyelesaikan soal no 3a. Subjek S1 dapat mengaktifkan pengetahuan sebelumnya untuk menyelesaikan soal no 3 (S1L01). Hal tersebut juga membuat subjek dapat dengan mudah mengingat cara mencari sudut dalam segitiga secara baik dan benar. Peneliti juga memperkuat dugaan itu dengan melakukan wawancara seperti di bawah ini.

- Peneliti : “Apakah kamu telah memahami soal?”
 S1 : “iya pak, sudah.”
 Peneliti : “Dari soal tersebut bagaimana kamu dapat menentukan besar sudut?”
 S1 : “Dengan membandingkan sisi sudut yang ada pak, dan yang saya ingat bahwa mencari sin dengan rumus sindemi yaitu nilai sin sama dengan depan per miring (S1L01)”

2) Penyediaan bukti matematika logis

$$\textcircled{3} \text{ a) } \sin = \frac{de}{m_i} = \frac{8}{8\sqrt{2}}$$

$$\sin = \frac{8}{8\sqrt{2}}$$

$$\sin = \frac{1}{2} \sqrt{2}$$

$$\text{jadi } \angle A = 45^\circ$$

Gambar 4.10 Bukti pengerjaan

Seperti yang terlihat pada gambar di atas. Peneliti mengamati subjek S1 mampu memahami soal dan mampu menyelesaikan soal yang dikerjakan dengan baik. Peneliti juga memperkuat dugaan itu dengan melakukan wawancara seperti di bawah ini.

Peneliti : *“Apakah kamu telah memahami soal?”*
S1 : *“iya pak, sudah.”*
Peneliti : *“Bagaimana cara kamu menyelesaikan soal no 3a?”*
S1 : *“Disitu kan mencari nilai sin pak, jadi pertama saya mencari sisi di depan sudut yang diketahui tersebut dan mencari sisi miringnya, dari kedua sisi tersebut saya saya bandingkan yaitu sisi depan dibagi sisi miringnya. (S1L02)*

Dari kutipan wawancara di atas subjek S1 menjelaskan secara terperinci bagaimana subjek mampu memberi petunjuk cara penyelesaian soal tersebut. Subjek S1 juga dapat menjelaskan bagaimana dia mencari suatu nilai sudut dengan membandingkan kedua sisi yaitu sisi depan dan sisi miring. Subjek S1 juga memberikan rincian pendukung untuk menjelaskan dan bukti dari pengerjaan soal yang dilakukan (S1L02).

3) *Pengartikulasian kejadian matematika logis*

Subjek S1 dapat membangun dugaan, pernyataan pencarian jawaban dan mengkomunikasikan penjelasan yang sesuai dengan aturan matematika. Hal tersebut juga sesuai dengan petikan wawancara berikut ini.

Peneliti : *“Dari soal tersebut apa yang dapat kamu lakukan?”*
S1 : *“Pertama saya mencari sisi yang diketahui dalam segitiga pak, sis samping, sisi depan, dan sisi miring dalam segitiga.”*
Peneliti : *“Lalu bagaimana dengan yang ditanyakan dalam soal tersebut?”*
S1 : *“Dari soal yang saya baca saya ingat dengan rumus salah mencari sudut dengan perbandingan sisi pak, seperti sin-de-mi ” (S1L03)*

Dari petikan wawancara di atas sudah terlihat jelas bahwa subjek S1 sudah sangat memahami maksud dari soal tersebut, hal tersebut menunjukkan bahwa subjek S1 sudah dapat memenuhi indikator dapat memberikan dugaan dengan sisi–sisi dalam sebuah segitiga (S1L03). S1 terlihat mampu mmebrikan dugaan dan cara mencari jawaban dan mampu menjelaskan yang sesuai dengan aturan matematika yang benar.

4) *Mendefinisikan masalah*

Peneliti melakukan wawancara dengan subjek S1 untuk mendapatkan informasi tentang kemampuan subjek S1 dalam mencari dan mendefinisikan masalah yang ada dalam soal dengan tepat. Berikut wawancara peneliti dengan subjek S1.

- Peneliti : “*Bagaimana cara kamu mngerjakan soal nomor 3.b?*”
S1 : “*Dengan membandingkan nilai dua sisi pak, sesuai rumus sin-de-mi*”
Peneliti : “*Bagaimana cara rumus sin-de-mi itu kamu lakukan?*”
S1 : “*Untuk langkah awal saya cari nilai sisi samping segitiga pak dan mencari sisi miring segitiga, dari nilai sisi tersebut saya bandingkan dengan sisi samping dibagi sisi miring segitiga.*” (S1L04)

Dari petikan wawancara tersebut subjek S1 telah mmampu mengidentifikasi masalah yang ada dalam soal dan melihat hubungan untuk mengetahui secara tepat cara yang dilakukan secara sistematis (S1L04). Subjek S1 mampu mengerjakan dengan mengidentifikasi masalah dalam soal dan setelah masalah itu ketemu dia bias menghubungkan antara sisi dalam matematika untuk menyelesaikan masalah yang ada dalam soal tersebut.

5) *Berpikir hipotesis (Hypothetical thinking)*

Subjek S1 dapat menyelesaikan permasalahan yang diberikan dengan menggunakan berbagai sumber informasi konsep-konsep Trigonometri yaitu

dengan membentuk proposisi atau dugaan (S1L05). Subjek S1 dapat mencari nilai dari sudut-sudut istimewa yang dibutuhkan, dapat mengubah pernyataan menjadi persamaan yang diminta, sehingga subjek dapat dengan mudah mengerjakan hingga menemukan jawaban. Dengan kata lain subjek mampu berpikir hipotesis dengan membentuk dugaan dan mencari bukti matematis berupa nilai dari sisi dalam segitiga yang diketahui untuk mendukung cara menyelesaikan soal tersebut.

6) *Berpikir inferensial (Inferential thinking)*

Peneliti melakukan wawancara dengan subjek S1 untuk mendapatkan informasi tentang kemampuan mengembangkan generalisasi dan bukti yang valid berdasarkan data yang diketahui secara nyata oleh subjek. Berikut uraian wawancara yang dilakukan.

- Peneliti : *“Apakah kamu bisa memahami soal no 3b?”*
S1 : *“Iya sedikit paham pak, ”*
Peneliti : *“Tentang apa soal tersebut?”*
S1 : *“Mencari sudut dari nilai sisi-sisi dalam segitiga ”*
Peneliti : *“Pernahkah kamu menemui soal seperti itu?”*
S1 : *“Iya pak pernah pak.”*
Peneliti : *“Apakah kamu bisa menemukan kejadian yang sesuai soal tersebut?”*
S1 : *“Apa ya pak? Hehe. Belum bisa pak”*

Dari petikan wawancara tersebut subjek S1 terlihat mampu memahami soal dengan baik. Subjek S1 mampu mengembangkan generalisasi dan bukti yang valid. Subjek S1 telah berhasil mengerjakan soal dengan pemahaman matematika yang pernah dia alami sebelumnya, tetapi ketika dihadapkan dengan masalah kehidupan sehari-hari S1 belum mampu menemukan kejadian matematis yang ada. Dengan pernyataan tersebut S1 belum mampu mengembangkan generalisasi

dan bukti berdasarkan sejumlah kejadian matematika yang pernah S1 alami di dalam kehidupan nyata.

7) *Pemroyeksian dan perestruksiasian hubungan*

Peneliti melakukan wawancara dengan subjek S1 untuk mendapatkan informasi tentang kemampuan membuat hubungan antara objek atau kejadian yang tampak dan membangun kembali keberadaan hubungan antara objek atau kejadian untuk memecahkan masalah baru. Berikut uraian wawancara yang dilakukan.

- Peneliti : “Dari soal tersebut apa yang dapat kamu lakukan?”
S1 : “Pertama saya mencari sisi yang diketahui dalam segitiga pak, sisi samping, sisi depan, dan sisi miring dalam segitiga.”
- Peneliti : “Adakah hubungan antara sisi tersebut dengan soal?”
S1 : “Dari soal yang saya baca yaitu mencari nilai sudut dalam segitiga siku-siku yang mana untuk mencarinya dengan membandingkan sisi yang ada dalam segitiga berikut, jadi saya hubungkan antara panjang sisi miring, depan dan sisi samping dalam segitiga (S1L07)”

Dari petikan wawancara tersebut subjek S1 telah berusaha dan dapat membuat hubungan antara objek atau kejadian matematika yang ada (S1K07). Subjek S1 mampu membangun kembali keberadaan hubungan antara sisi-sisi dalam segitiga untuk mencari nilai sudut dalam segitiga. Subjek S1 juga berhasil mengerjakan soal dengan cara membagi sudut depan dengan sudut miring dalam segitiga

8) *Pembentukan hubungan kuantitatif proposional*

Pada uraian ini peneliti menggali seberapa dalam pengetahuan atau pemahaman subjek S1 terhadap cara subjek menghubungkan konsep Trigonometri

yang ada dalam segitiga siku-siku. Hal tersebut seperti yang terpaparkan dalam gambar berikut ini.

$$\textcircled{3} \text{ a) } \sin = \frac{de}{mi} = \frac{8}{8\sqrt{2}}$$

$$\sin = \frac{8}{8\sqrt{2}}$$

$$\sin = \frac{1}{2} \sqrt{2}$$
 jadi $\angle A = 45^\circ$

Gambar 4.11 Pembentukan hubungan kuantitatif

Dari gambar di atas subjek S1 terlihat mampu mengidentifikasi konsep sudut dalam materi Trigonometri. Subjek S1 dapat mengidentifikasi konsep sudut dengan membandingkan sisi-sisi dalam segitiga dan menghubungkan konsep tersebut (S1L08). Hal tersebut juga membuat subjek menyelesaikan soal dengan tepat dengan pemahaman menghubungkan konsep-konsep sisi yang ada dalam segitiga.

9) *Berpikir induktif matematis*

$$\textcircled{3} \text{ a) } \sin = \frac{de}{mi} = \frac{8}{8\sqrt{2}}$$

$$\sin = \frac{8}{8\sqrt{2}}$$

$$\sin = \frac{1}{2} \sqrt{2}$$
 jadi $\angle A = 45^\circ$

$$\text{b) } \cos = \frac{sm}{mi}$$

$$\cos = \frac{8}{8\sqrt{2}}$$

$$\cos = \frac{1}{2} \sqrt{2}$$

$$\cos = 45^\circ$$
 jadi $\angle B = 45^\circ$

Gambar 4.12 Jawaban S1 Dalam berpikir induktif

Berdasarkan dari gambar di atas S1 dapat mengambil aspek dari berbagai rincian yang diberikan dan akhirnya membentuk pola edngan menggabungkan

bagian-bagian (S1L09). Subjek S1 dapat memahami hal –hal yang membangun konsep secara utuh dengan memperhatikan beberapa hal kecil. Dalam hal ini S1 mampu mencari nilai dari sebuah sudut dengan memperhatikan bagian terkecil dari unsur segitiga yaitu unsur sisi-sisi yang ada segitiga tersebut yang memenuhi aturan. Hal tersebut juga sesuai dengan petikan wawancara berikut ini.

- Peneliti : *“Apakah kamu mengerti hubungan dari setiap sudut pada segitiga?”*
S1 : *“ Iya pak sedikit paham dan mengerti .”*
Peneliti : *“Lalu bagaimana kamu memhami soal tadi jika kamu paham tentang hubungan setiap sudut dalam segitiga?”*
S1 : *“ Soal ini mencari nilai dari salah satu sudut dalam segitiga, yang mana setiap sudut tadi berhubungan, brarti dari hal tersebut kita bisa mencari salah satu sudut dengan mengetahui hubungan dalam segitiga, yang sudut tersebut terbentuk dari sisi yang diketahui dalam segitiga” (S1L09)*

Dari petikan wawancara di atas terlihat jelas bahwa subjek S1 sudah sangat memahami maksud dari soal tersebut, hal tersebut menunjukkan bahwa subjek S1 sudah dapat menguraikan pemahaman konsep utuh segitiga dengan hubungan dalam setiap sudutnya. S1 mampu konsep segitiga secara utuh memperhatikan hubungan setiap sudut dalam segitiga (S1L09).

10) *Berpikir deduktif matematis*

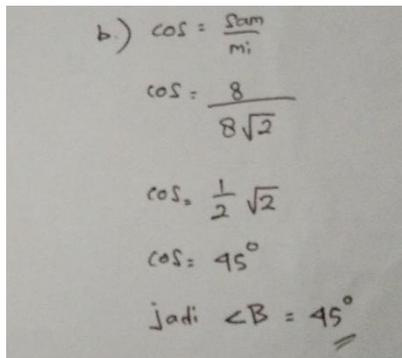
Peneliti Peneliti melakukan wawancara dengan subjek S1 untuk mendapatkan informasi tentang kemampuan dalam menrapakan aturan umu dalam menentukan jawaban dari suatu soal. Berikut uraian wawancara yang dilakukan.

- Peneliti : *“Bagaimana kamu menyelsaikan soal no 3b?”*
S1 : *“Dengan mencari sisi-sisi dalam segitiga tersebut pak”*
Peneliti : *“Rumus apa yang kamu gunakan untuk menentukan nilai hasilnya?”*
S1 : *“ Dengan aturan rumus sin cos pak”*
Peneliti : *“ Bagaimana rumus sin cos situ?”*

S1 : “Yang saya tahu rumus sin itu digunakan dengan membandingkan sisi segitiga sebelah depan sudut tersebut dengan sisi miringnya, sedangkan untuk mencari cos dengan membandingkan sisi samping sudut dengan sisi miring dalam segitiga (S1L10)”

Dari petikan wawancara tersebut subjek S1 terlihat mampu memahami soal dengan baik dan dapat menentukan cara penyelesaian soal dengan jelas. S1 mampu membaca soal dengan secara umum tanpa diarahkan dan menentukan rumus yang dipakai untuk menyelesaikan masalah tersebut. Subjek S1 telah berhasil mengerjakan soal dengan diberi penjelasan cara penyelesaiannya. Dengan pernyataan tersebut S1 mampu menerapkan aturan umum dan rumus untuk soal tersebut (S1L10)

11) Berpikir relasional matematis



The image shows a handwritten solution for finding an angle B. It starts with the formula $\cos = \frac{\text{sum}}{\text{mi}}$. Then, it shows $\cos = \frac{8}{8\sqrt{2}}$, which simplifies to $\cos = \frac{1}{2}\sqrt{2}$. This leads to $\cos = 45^\circ$, and finally, the conclusion is $\text{jadi } \angle B = 45^\circ$.

Gambar 4.13 Jawaban S1 Dalam berpikir relasional

Berdasarkan dari gambar di atas S1 dapat mempertimbangkan proporsi matematika yang menyajikan antara hubungan antara objek dalam soal. Subjek S1 dapat memahami hal – hal yang membangun konsep secara utuh dengan memperhatikan beberapa hal kecil. Dalam hal ini S1 mampu mencari nilai dari sebuah sudut dengan memperhatikan bagian terkecil dari unsur segitiga dan sudut-sudut lain yang sudah diketahui yang memenuhi aturan. Hal tersebut juga sesuai dengan petikan wawancara berikut ini.

- Peneliti : *“Apakah kamu mengerti hubungan dari setiap sudut pada segitiga?”*
- S1 : *“Iya pak sedikit paham dan mengerti .”*
- Peneliti : *“Lalu bagaimana kamu memhami soal tadi jika kamu paham tentang hubungan setiap sudut dalam segitiga?”*
- S1 : *“ Soal ini mencari nilai dari salah satu sudut dalam segitiga, yang mana setiap sudut tadi berhubungan, dan yang diketahui adalah sisi dalam segitiga juga ” (S1L11)*
- Peneliti : *“Bagaiaman langkah kamu menyelesaikan soal itu?”*
- S1 : *“Pertama mencari sudut dengan membandingkan sisi dalam segitiga, setelah ketemu nilainya dalam bentuk bilangan bulat, kemudian setelah itu mencari nilai dengan bentuk sudut (S1L11)”*

Dari petikan wawancara di atas terlihat jelas bahwa subjek S1 sudah sangat memahami maksud dari soal tersebut, hal tersebut menunjukkan bahwa subjek S1 sudah dapat mengurakan pemhamanan konsep utuh segitiga dengan hubunga dalam setiap sudutnya. S1 mampu konsep segitiga secara utuh memperhatikan hubungan setiap sudut dalam segitiga yang mana pertama mampu menghubungkan sisi-sisi segitiga untuk menentukan besar nilainya, kemudian dengan memhami sifat sudut istimewa maka dapat ditentukan nilai sudutnya (S1L11).

12) *Penjabaran aktivitas matematika melalui kategori kognitif*

Peneliti melakukan wawancara dengan subjek S1 untuk mendapatkan informasi tentang kemampuan dalam mengamati dan menjabarkan aktivitas matematika yang ada tanpa merujuk ke rincian khusus ataupun atribut kritisnya.

Berikut uraian wawancara yang dilakukan.

- Peneliti : *“Apakah kamu bisa menyelesaikan soal no 3?”*
- S1 : *“Iya pak bisa, ”*
- Peneliti : *“Apa yang bias kamu dapat dari pemahaman soal tersebut?”*
- S1 : *“Hems, apa ya pak hehe masih bingung pak”*
- Peneliti : *“ Apa yang membuat kamu bingung?”*

S1 : “Soalnya sulit pak melihat aktivitas matematika yang berhubungan dengan dunia disekitar kita, apalagi tentang Trigonometri”

Dari petikan wawancara tersebut subjek S1 terlihat belum mampu memahami soal dengan baik, jika arah penyelesaian soal diarahkan dengan jelas. Subjek S1 belum mampu mencari contoh aktivitas matematika nyata yang ada dalam kehidupan sehari-hari. Subjek S1 telah berhasil mengerjakan soal dengan diberi penjelasan cara penyelesaiannya tetapi belum bisa merefleksikan dengan aktivitas sehari-hari..

Dari beberapa uraian di atas dari tahapan Pengaktifan kembali sampai dengan penjabaran aktivitas, dapat dilihat bahwa subjek S1 belum mampu dan berhasil menyelesaikan soal dengan merujuk pada tahapan pada level 3 yaitu level berpikir relasional abstrak. Hal tersebut terlihat dari 2 indikator yang belum bisa terpenuhi oleh S1 yaitu indikator berpikir inferensial dan indikator penjabaran aktivitas matematika melalui kognitif. Jadi dapat disimpulkan bahwa subjek S1 belum mencapai berpikir matematika rigor berdasarkan level kognitif yaitu level berpikir relasional abstrak yang mana S1 belum mampu merefleksikan setiap soal tersebut dalam kehidupan sehari hari

Berdasarkan tahapan level 1 sampai dengan level 3 tentang *rigorous mathematical thinking* atau berpikir matematika rigor, terlihat S1 belum mampu mencapai berpikir matematika secara rigor secara sempurna. S1 hanya mencapai berpikir matematika rigor level 1 yang mana pada level 2 dan level 3 terlihat beberapa indikator belum tercapai dengan baik.

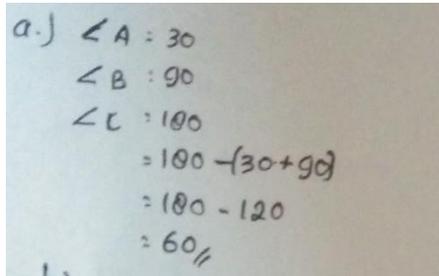
2. Subjek S2 dengan Level Berpikir Kuantitatif

a) Soal Nomor 1

Level Berpikir Kualitatif

1. Pelabelan (*Labeling*)

Pada uraian ini peneliti menggali seberapa dalam pengetahuan atau pemahaman subjek S2 terhadap pelabelan dari materi Trigonometri. Hal tersebut seperti yang terpaparkan dalam gambar berikut ini.

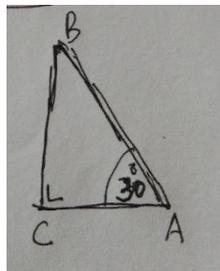


a.) $\angle A = 30$
 $\angle B = 90$
 $\angle C = 180$
 $= 180 - (30 + 90)$
 $= 180 - 120$
 $= 60 //$

Gambar 4.14 Pelabelan S2

Dari gambar di atas subjek S2 terlihat mampu memberikan label dan simbol sudut dalam materi Trigonometri. Subjek S2 dapat mengidentifikasi simbol dalam sudut yang berkaitan dengan jumlah sudut dalam segitiga hingga dapat menentukan nilai hasil dari sudut yang belum diketahui (S2K01). Hal tersebut juga membuat subjek dapat dengan mudah mengingat cara mencari sudut dalam segitiga secara baik dan benar.

2. Visualisasi (*Visualizing*)



Gambar 4.15 Visualisasi segitiga S2

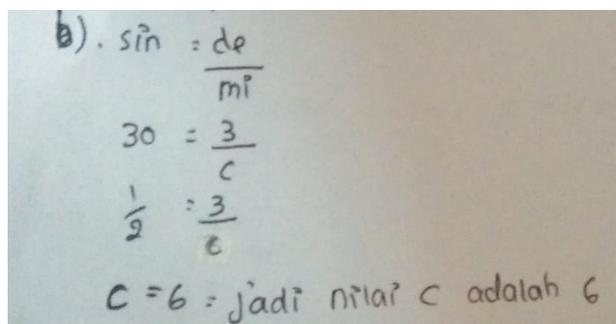
Seperti yang terlihat pada gambar di atas. Peneliti mengamati subjek S2 mampu memahami soal dan mampu menkontruksi gambar sesuai dalam pikiran

subjek. Peneliti juga memperkuat dugaan itu dengan melakukan wawancara seperti di bawah ini.

- Peneliti : “Apakah kamu telah memahami soal?”
S2 : “iya pak, sudah.”
Peneliti : “Dari soal tersebut bagaimana kamu dapat menentukan nilai dari c?”
S2 : “pertama saya gambar segitiga sesuai sudut yang telah diketahui di soal. Kemudian dapat diketahui kalau segitiga tersebut siku-siku. Selanjutnya saya cari dengan rumus phytagoras (S2K02).
Peneliti : “Oh berarti gambar dulu, setelah itu kamu tentukan nilainya?”
S1 : “Iya pak, setelah digambar akan lebih mudah menentukan nilai c”

Dari kutipan wawancara di atas subjek S2 menjelaskan secara terperinci bagaimana subjek mampu menggambar dan menkonstruksi suatu gambar untuk menentukan hasil nilai. Subjek S2 juga dapat menjelaskan bagaimana dia mencari suatu nilai dengan mengonstruksi gambar yang telah dia gambar. Subjek S2 juga dapat menggambarkan suatu objek dengan benar sesuai dengan soal yang diberikan (S2K02).

3. Perbandingan (Comparing)



b). $\sin = \frac{de}{mi}$
 $30 = \frac{3}{c}$
 $\frac{1}{2} = \frac{3}{c}$
 $c = 6 = \text{jadi nilai } c \text{ adalah } 6$

Gambar 4.16 Jawaban S2 Dalam Membandingkan sisi segitiga

Berdasarkan dari gambar di atas S2 dapat membandingkan sisi segitiga untuk menentukan nilai sudut (S2K03). Subjek S2 dapat membuat perbandingan

sisi dengan mengidentifikasi sisi miring dan sisi depan dalam segitiga siku-siku.

Hal tersebut juga sesuai dengan petikan wawancara berikut ini.

- Peneliti : *"Dari soal tersebut apa yang dapat kamu lakukan?"*
S2 : *"hal pertama saya cari sisi samping, depan, dan miring."*
Peneliti : *"Lalu bagaimana dengan yang ditanyakan dalam soal tersebut?"*
S2 : *"setelah membaca soal saya ingat rumus yang biasa saya singkat SDM (sin=depan/miring)" (S2K03)*

Dari petikan wawancara di atas sudah terlihat jelas bahwa subjek S2 sudah sangat memahami maksud dari soal tersebut, hal tersebut menunjukkan bahwa subjek S2 sudah dapat memenuhi indikator dapat membandingkan sisi-sisi dalam sebuah segitiga (S2K03).

4. Pencarian secara sistematis untuk mengumpulkan dan melengkapi informasi.

Peneliti melakukan wawancara dengan subjek S2 untuk mendapatkan informasi tentang kemampuan subjek S2 dalam mencari informasi secara sistematis untuk mengumpulkan dan melengkapi informasi. Berikut wawancara peneliti dengan subjek S2.

- Peneliti : *"Bagaimana cara kamu mengerjakan soal nomor 1.b?"*
S2 : *"Dengan menggunakan rumus SDM (sin=depan/miring)"*
Peneliti : *"Bagaimana cara SDM (sin=depan/miring) itu kamu lakukan?"*
S2 : *"Pertama saya tentukan nilai sudut, $\sin 30^\circ = \frac{1}{2}$ selanjutnya saya bandingkan nilai tersebut. Depan saya isi 1 dan miring saya isi 2. (S2K04)*
Peneliti : *"Iya benar sekali. Berarti kamu hafal yang dengan nilai sudut sin, cos dan tan?"*
S2 : *"Alhamdulillah hafal pak." (S2K04)*

Dari petikan wawancara tersebut subjek S1 telah mencari informasi secara sistematis untuk mengumpulkan dan melengkapi informasi (S2K04). Subjek S2 mampu mengerjakan dengan mencoba mencari informasi dengan mengingat kembali hafalan tentang nilai sudut istimewa. Subjek S2 juga mengumpulkan

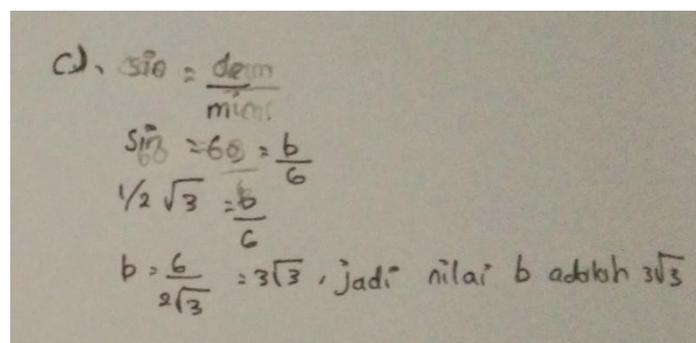
informasi yang diketahui dengan mencari nilai salah satu sisi segitiga dengan nilai suatu sudut dengan perbandingan sisi dalam segitiga.

5. *Penggunaan lebih dari satu sumber informasi*

Subjek S2 dapat menyelesaikan permasalahan yang diberikan dengan menggunakan berbagai sumber informasi konsep-konsep Trigonometri yang subjek S1 sudah pahami sebelumnya (S2K05). Subjek S2 dapat menyebutkan nilai dari sudut-sudut istimewa yang dibutuhkan, dapat mengubah pernyataan menjadi persamaan yang diminta, sehingga subjek dapat dengan mudah mengerjakan hingga menemukan jawaban. Dengan kata lain subjek dapat menyempurnakan hubungan konsep dengan prinsip yang subjek pahami dan kuasai.

6. *Penyandian (Encoding)*

Subjek S1 dapat menggunakan simbol sebagai makna dari suatu objek. Simbol yang digunakan S1 dengan menggunakan abjad a,b,dan c untuk memaknai sisi – sisi dalam sebuah segitiga (S2K06). Hal tersebut sesuai dengan jawaban subjek S1 pada gambar di bawah ini.



The image shows handwritten mathematical work on a piece of paper. It starts with the equation $\sin \theta = \frac{depan}{miring}$. Below this, it shows $\sin \theta = 60 = \frac{b}{c}$. Then, it shows $\frac{1}{2} \sqrt{3} = \frac{b}{c}$. Finally, it concludes with $b = \frac{c}{2\sqrt{3}} = 3\sqrt{3}$, stating that the value of b is $3\sqrt{3}$.

Gambar 4.17 Jawaban S2 Penyandian pada sisi segitiga.

Dalam gambar tersebut subjek S2 mampu mengguakan menyandian/kode dalam pemecahan masalah pada materi Trigonometri. Untuk mendapat informasi lengkap tentang kemampuan subjek S2 dalam penyandian berikut ulasan wawancara.

- Peneliti : *“Bagaimana cara kamu mngerjakan soal nomor 1.c?”*
S1 : *“nilai dua sisi pak saya bandingkan pak, sesuai dengan aturan perbandingan sisi segitiga.”*
Peneliti : *“Bagaimana cara membandingkan sisi tersebut dan menulisnya ke bentuk rumus?”*
S1 : *“Pertama saya cari nilai sudutnya, sisi yang di depan sudut A disebut sisi a, di depan sudut B saya beri sisi b, dan yang di depan sudut C saya beri nama sisi c” (S1K06)*
Peneliti : *“Oh seperti ya? Kenapa kamu harus memisalkan sisi-sisinya?”*
S1 : *“agar lebih mudah pak.”*

Dalam uraian wawancara tersebut subjek S2 dapat membuat pemisalan/penyandian dalam materi Trigonometri (S2K06), untuk mempermudah penyelesaian soal yang diberikan.

7. Pemecahan kode (Decoding)

Peneliti melakukan wawancara dengan subjek S2 untuk mendapatkan informasi tentang kemampuan pemecahan kode dalam materi Trigonometri. Berikut uraian wawancara yang dilakukan.

- Peneliti : *“Dalam pengerjaan soal 1.c tadi kamu menggunakan peyandian atau pemisalan bukan?”*
S1 : *“Iya pak.”*
Peneliti : *“Bagaimana cara kamu mengetahui sisi yang kamu cari itu sudah ditemukan jawaban”*
S1 : *“Setelah pemisalannya sudah ketemu, sisi c hasilnya 6, kemudian sisi c merupakan sisi miring dan nilainya 6” (S2K07)*
Peneliti : *“Iya, berarti setelah nilai ketemu, kamu kembalikan lagi ya pemisalan atau penyandiannya?”*
S1 : *“Iya pak.”*

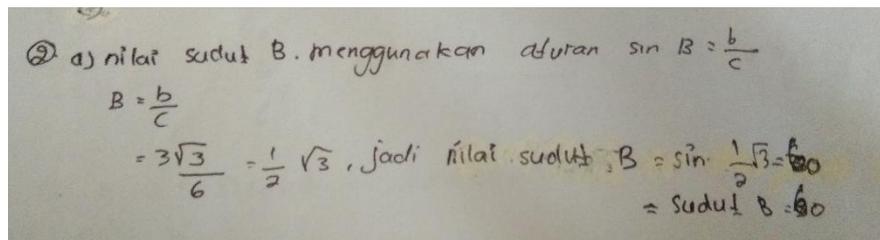
Dari petikan wawancara tersebut subjek S2 telah berusaha dan dapat mengartikan penyandian yang telah dia buat sebelumnya (S2K07). Subjek S2 mampu mengerjakan dengan mencoba menyatukan kembali penyandian atau pemisalan yang telah dia lakukan. Subjek S2 juga berhasil mengerjakan soal dengan cara yang sesuai dengan karakter dan ciri-ciri dan langkah yang dia lakukan dalam mengartikan dan memahami suatu kode/symbol dalam materi Trigonometri.

b) Soal nomor 2

Level Berpikir Kuantitatif dengan Ketelitian

1) Pengawetan ketetapan (*Conserving constancy*)

Pada uraian ini peneliti menggali seberapa dalam pengetahuan atau pemahaman subjek S2 terhadap pengawetan ketepatan dari materi Trigonometri. Hal tersebut seperti yang terpaparkan dalam gambar berikut ini.



② a) nilai sudut B. menggunakan aturan $\sin B = \frac{b}{c}$
 $B = \frac{b}{c}$
 $= \frac{3\sqrt{3}}{6} = \frac{1}{2}\sqrt{3}$, jadi nilai sudut B = $\sin^{-1} \frac{1}{2}\sqrt{3} = 60$
 \approx sudut B = 60

Gambar 4.18 Pengawetan ketepatan

Dari gambar di atas subjek S2 terlihat mampu mengidentifikasi konsep maupun simbol sudut dalam materi Trigonometri. Subjek S2 dapat mengidentifikasi simbol dalam sudut yang berkaitan dengan jumlah sudut dalam segitiga hingga dapat menentukan nilai hasil dari sudut yang belum diketahui (S2N01). Hal tersebut juga membuat subjek dapat dengan mudah mengingat kembali dengan teliti cara mencari sudut dalam segitiga secara tepat dan benar.

2) Pengukuran ruang dan hubungan spasial

Handwritten mathematical work showing the solution for finding angle B. The text reads: "2) a) nilai sudut B. menggunakan aturan $\sin B = \frac{b}{c}$ ". Below this, the formula $B = \frac{b}{c}$ is written. Then, the calculation $= \frac{3\sqrt{3}}{6} = \frac{1}{2}\sqrt{3}$ is shown, followed by the conclusion: "jadi nilai sudut B = $\sin^{-1} \frac{1}{2}\sqrt{3} = 60$ " and "Sudut B = 60".

Gambar 4.19 Jawaban S2 Dalam pengukuran ruang dan hubungan spasial

Berdasarkan dari gambar di atas S2 dapat melakukan pengukuran ruang dan hubungan spasial dalam soal yang diberikan (S2N02). Subjek S2 dapat melakukan pengukuran ruang dengan berarti dapat mencari nilai hasil dari sudut A dengan melakukan/menghubungkan hasil dari permisalan nilai sin B. Hal tersebut juga sesuai dengan petikan wawancara berikut ini.

- Peneliti : "Dari soal tersebut apa yang dapat kamu ketahui?"
S2 : "pengerjaan soal menggunakan aturan $\sin B = \frac{b}{c}$, kemudian saya cari nilai b dan c pak."
Peneliti : "Lalu bagaimana dengan yang ditanyakan dalam soal tersebut?"
S2 : "lalu saya cari hasilnya pak"
Peneliti : "Dengan cara apa kamu menentukan hasilnya?"
S1 : "saya masukkan ke rumus yang telah diketahui." (S1N02)

Dari petikan wawancara di atas sudah terlihat jelas bahwa subjek S2 sudah sangat memahami maksud dari soal tersebut, hal tersebut menunjukkan bahwa subjek S2 sudah dapat memenuhi indikator dapat mengukur atau menentukan nilai hasil dari soal dengan menghubungkan nilai yang diketahui dalam soal (S2N02).

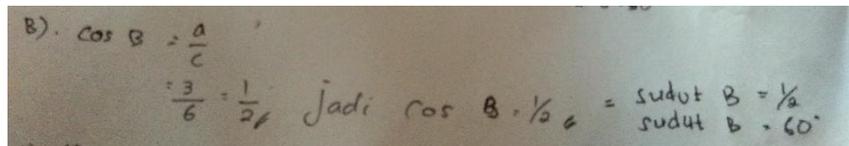
3). Penganalisisan (*Analyzing*)

Peneliti menanyakan mengenai bagaimana subjek menganalisis soal, kapan dan bagaimana menggunakan prosedur dengan benar. Seperti dalam kutipan wawancara berikut ini.

- Peneliti : “Coba kamu jelaskan kembali secara rinci bagaimana langkah-langkah dalam penyelesaian yang kamu buat dalam soal nomor 2a ini.”
- S2 : “Setelah saya baca dan berusaha pahami, saya bandingkan nilai sudut yang diketahui dengan sudut yang ditanyakan kemudian saya mencari nilai sudut c. Selanjutnya, saya cari besar sudut”(S2N03)

Petikan wawancara tersebut menunjukkan dengan jelas bagaimana pemahaman subjek S2 mengenai bagaimana seharusnya mengerjakan penyelesaian masalah yang diberikan dengan menggunakan prosedur yang benar. Sehingga dapat dikatakan bahwa subjek S2 memenuhi indikator pemahaman prosedural yaitu pemahaman menganalisis mengenai kapan dan bagaimana menggunakan prosedur dengan benar (S2N03).

7) Pengintegrasian (*Integrating*)



B). $\cos B = \frac{a}{c}$
 $\frac{3}{6} = \frac{1}{2}$ Jadi $\cos B = \frac{1}{2} = \cos 60^\circ$ = sudut B = 60°

Gambar 4.20 Jawaban S2 Dalam pengintegrasian

Berdasarkan dari gambar di atas S2 dapat membangun keseluruhan dengan menggabungkan bagian-bagian atau atribut kritisnya (S2N04). Subjek S2 dapat memahami hal –hal yang membangun konsep secara utuh dengan memperhatikan beberapa hal kecil. Dalam hal ini S2 mampu mencari nilai dari sebuah sudut dengan memperhatikan bagian terkecil dari unsur segitiga dan sudut-sudut lain yang sudah diketahui yang memenuhi aturan. Hal tersebut juga sesuai dengan petikan wawancara berikut ini.

- Peneliti : “Apakah kamu mengerti hubungan dari setiap sudut pada segitiga?”
- S2 : “Iya sedikit mengerti .”
- Peneliti : “Lalu bagaimana kamu memahami soal tadi jika kamu paham tentang hubungan setiap sudut dalam segitiga?”

S2 : *“dalam soal yang saya pahami, saya cari nilai dari salah satu sudut dalam segitiga, yang mana setiap sudut dalam segitiga berhubungan, lalu hal tersebut bisa untuk mencari salah satu sudut dengan mengetahui hubungan dalam segitiga”* (S2N04)

Dari petikan wawancara di atas terlihat jelas bahwa subjek S2 sudah sangat memahami maksud dari soal tersebut, hal tersebut menunjukkan bahwa subjek S2 sudah dapat menguraikan pemahaman konsep utuh segitiga dengan hubungan dalam setiap sudutnya. S2 mampu konsep segitiga secara utuh memperhatikan hubungan setiap sudut dalam segitiga (S1N04).

5). Penggeneralisasian (*Generalizing*)

Peneliti melakukan wawancara dengan subjek S2 untuk mendapatkan informasi tentang kemampuan dalam mengamati dan menggambarkan sifat suatu objek tanpa merujuk ke rincian khusus ataupun atribut kritisnya. Berikut uraian wawancara yang dilakukan.

Peneliti : *“Apakah kamu bisa memahami soal no 2b?”*
S2 : *“Iya sedikit mengerti.”*
Peneliti : *“Misalkan tidak saya beri keterangan aturan sudutnya, apakah kamu bisa menentukan hasil nilainya?”*
S2 : *“iya pak bisa, saya mencari nilai sudut dengan menghafal besar sudut pada sudut istimewa .”*

Dari petikan wawancara tersebut subjek S2 terlihat mampu memahami soal dengan baik, jika arah penyelesaian soal diarahkan dengan jelas. Subjek S2 mampu membaca soal dengan secara umum tanpa diarahkan dengan jelas. Subjek S2 telah berhasil mengerjakan soal dengan diberi penjelasan cara penyelesaiannya. Dengan pernyataan tersebut S2 mampu mengamati dan menggambarkan sifat suatu objek tanpa merujuk ke rincian khusus.

8) ketelitian (*Being precise*)

D) a) nilai sudut B menggunakan aturan $\sin B = \frac{b}{c}$
 $B = \frac{b}{c}$
 $= \frac{3\sqrt{3}}{6} = \frac{1}{2}\sqrt{3}$, jadi nilai sudut B = $\sin^{-1} \frac{1}{2}\sqrt{3} = 60$
= sudut B = 60

B) $\cos B = \frac{a}{c}$
 $= \frac{3}{6} = \frac{1}{2}$, jadi $\cos B = \frac{1}{2}$ = sudut B = $\frac{1}{2}$
= sudut B = 60

Gambar 4.21 Jawaban S2 Tentang ketelitian

Berdasarkan dari gambar di atas S1 mengerjakan soal dengan tuntas, nilai dari sudut dalam segitiga yang merupakan hasil akhir telah terjawab. Berdasarkan hal tersebut S2 bisa menyimpulkan memutuskan dengan fokus dan tepat sesuai dengan perintah dalam soal. begitu juga terlihat dalam kesimpulan yang terlihat Hal tersebut dikuatkan dengan wawancara yang dilakukan oleh peneliti. Seperti dalam kutipan wawancara berikut ini.

- Peneliti : “Apakah kamu memahami soal no 2b dan 2c?”
S1 : “Iya pak.”
Peneliti : “Apakah yang kamu dapat lihat dari kedua soal tersebut?”
S1 : “Soal tersebut memiliki hasil nilai sudut yang sama pak yaitu 60 derajat”

Petikan wawancara tersebut menunjukkan dengan jelas bagaimana pemahaman subjek S2 dengan ketelitian yang baik. S2 memahami soal dengan baik sehingga hasilnya jawaban pun tuntas. Sehingga dapat dikatakan bahwa subjek S2 bisa menyimpulkan/ memutuskan dengan fokus dan tepat dan menyelesaikan soal dengan teliti.

Dari beberapa uraian di atas dari tahapan Pengawetan ketetapan sampai dengan ketelitian, dapat dilihat bahwa subjek S2 mampu dan berhasil menyelesaikan soal dengan merujuk pada tahapan pada level 2 yaitu level berpikir

kuantitatif dengan ketelitian. Hal tersebut terlihat dari semua indikator bisa terpenuhi oleh S2. Jadi dapat disimpulkan bahwa subjek S2 mencapai berfikir matematika rigor berdasarkan level kognitif yaitu level kuantitatif dengan ketelitian.

c) Soal nomor 3

Subjek S2 dengan Level Berpikir Kuantitatif

Level Berpikir Relasional Abstrak

1) Pengaktifan pengetahuan matematika sebelumnya.

Pada uraian ini peneliti menggali seberapa dalam pengetahuan sebelumnya subjek S2 terhadap materi yang sekarang yang sedang dibahas yaitu materi Trigonometri. Hal tersebut seperti yang terpaparkan dalam gambar berikut ini.

③ a). $\sin = \frac{de}{mi} = \frac{8}{8\sqrt{2}}$
 $\sin = \frac{8}{8\sqrt{2}}$
 $\sin = \frac{1}{2}\sqrt{2}$
 $\sin = 450$ Jadi $\angle A = 45^\circ$

Gambar 4.22 Pengaktifan pengetahuan sebelumnya

Dari gambar di atas subjek S2 terlihat mampu menyelesaikan soal no 3a. Subjek S2 dapat mengaktifkan pengetahuan sebelumnya untuk menyelesaikan soal no 3 (S2L01). Hal tersebut juga membuat subjek dapat dengan mudah mengingat cara mencari sudut dalam segitiga secara baik dan benar. Peneliti juga memperkuat dugaan itu dengan melakukan wawancara seperti di bawah ini.

Peneliti : “Apakah kamu telah memahami soal?”
S2 : “iya sudah pak.”

- Peneliti : “Dari soal tersebut bagaimana kamu dapat menentukan besar sudut?”
- S2 : “Membandingkan sisi sudut yang ada pak, lalu saya ingat bahwa mencari sin dengan rumus $SDM = (\sin = \text{depan/miring})$ (S2L01).

2) Penyediaan bukti matematika logis

3) a). $\sin = \frac{\text{depan}}{\text{miring}} = \frac{8}{8\sqrt{2}}$
 $\sin = \frac{8}{8\sqrt{2}}$
 $\sin = \frac{1}{2}\sqrt{2}$
 $\sin = 45^\circ$ Jadi $\angle A = 45^\circ$

Gambar 4.23 Bukti pengerjaan

Seperti yang terlihat pada gambar di atas. Peneliti mengamati subjek S2 mampu memahami soal dan mampu menyelesaikan soal yang dikerjakan dengan baik. Peneliti juga memperkuat dugaan itu dengan melakukan wawancara seperti di bawah ini.

- Peneliti : “Apakah kamu telah memahami soal?”
- S2 : “iya pak, sudah.”
- Peneliti : “Bagaimana cara kamu menyelesaikan soal no 3a?”
- S2 : “Soal 3a mencari nilai sin pak, jadi saya masukkan nilainya sesuai rumus. (S2L02)

Dari kutipan wawancara di atas subjek S2 menjelaskan secara terperinci bagaimana subjek mampu memberi petunjuk cara penyelesaian soal tersebut. Subjek S2 juga dapat menjelaskan bagaimana dia mencari suatu nilai sudut dengan membandingkan kedua sisi yaitu sisi depan dan sisi miring. Subjek S2 juga memberikan rincian pendukung untuk menjelaskan dan bukti dari pengerjaan soal yang dilakukan (S2L02).

3) *Pengartikulasian kejadian matematika logis*

Subjek S2 dapat membangun dugaan, pernyataan pencarian jawaban dan mengkomunikasikan penjelasan yang sesuai dengan aturan matematika. Hal tersebut juga sesuai dengan petikan wawancara berikut ini.

- Peneliti : *“Dari soal tersebut apa yang dapat kamu lakukan?”*
S1 : *“Saya mencari sisi yang diketahui dalam segitiga pak.”*
Peneliti : *“Lalu bagaimana dengan yang ditanyakan dalam soal tersebut?”*
S1 : *“Setelah say baca soal, saya memutuskan menggunakan perbandingan sisi pak” (S2L03)*

Dari petikan wawancara di atas sudah terlihat jelas bahwa subjek S2 sudah sangat memahami maksud dari soal tersebut, hal tersebut menunjukkan bahwa subjek S2 sudah dapat memenuhi indikator dapat memberikan dugaan dengan sisi–sisi dalam sebuah segitiga (S2L03). S2 terlihat mampu mmebrikan dugaan dan cara mencari jawaban dan mampu menjelaskan yang sesuai dengan aturan matematika yang benar.

4) *Mendefinisikan masalah*

Peneliti melakukan wawancara dengan subjek S2 untuk mendapatkan informasi tentang kemampuan subjek S2 dalam mencari dan mendefinisikan masalah yang ada dalam soal dengan tepat. Berikut wawancara peneliti dengan subjek S2.

- Peneliti : *“Bagaimana cara kamu mngerjakan soal nomor 3.b?”*
S2 : *“Dengan rumus $SDM=(\sin=\text{depan/miring})$ ”*
Peneliti : *“Bagaimana cara rumus $\sin=\text{depan/miring}$ itu kamu lakukan?”*
S1 : *“Pertama saya cari nilai sisi samping segitiga dan miring,hems tapi setelah itu bingung pak dengan langkah tersebut benar atau salahnya”*

Dari petikan wawancara tersebut subjek S2 belum mampu mengidentifikasi masalah yang ada dalam soal dan melihat hubungan untuk mengetahui secara tepat cara yang dilakukan secara sistematis. Subjek S2 belum mampu mengerjakan dengan mengidentifikasi masalah dalam soal dan setelah masalah itu ketemu S2 belum bisa menghubungkan antara sisi dalam matematika untuk menyelesaikan masalah yang ada dalam soal tersebut.

5) *Berpikir hipotesis (Hypothetical thinking)*

Subjek S2 dapat menyelesaikan permasalahan yang diberikan dengan menggunakan berbagai sumber informasi konsep-konsep Trigonometri yaitu dengan membentuk proposisi atau dugaan (21L05). Subjek S2 dapat mencari nilai dari sudut-sudut istimewa yang dibutuhkan, dapat mengubah pernyataan menjadi persamaan yang diminta, sehingga subjek dapat dengan mudah mengerjakan hingga menemukan jawaban. Dengan kata lain subjek mampu berpikir hipotesis dengan membentuk dugaan dan mencari bukti matematis berupa nilai dari sisi dalam segitiga yang diketahui untuk mendukung cara menyelesaikan soal tersebut.

6) *Berpikir inferensial (Inferential thinking)*

Peneliti melakukan wawancara dengan subjek S1 untuk mendapatkan informasi tentang kemampuan mengembangkan generalisasi dan bukti yang valid berdasarkan data yang diketahui secara nyata oleh subjek. Berikut uraian wawancara yang dilakukan.

Peneliti : “Apakah kamu bisa memahami soal no 3b?”
S2 : “Iya pak, sedikit”
Peneliti : “Tentang apa soal tersebut?”
S2 : “Mencari sudut dari nilai sisi-sisi dalam segitiga”

Peneliti : *“Pernahkah kamu menemui soal seperti itu?”*
S2 : *“Iya pernah pak.”*
Peneliti : *“Apakah kamu bisa menemukan kejadian yang sesuai soal tersebut?”*
S2 : *“Apa ya pak? Hehe. Belum menemukan pak”*

Dari petikan wawancara tersebut subjek S2 terlihat mampu memahami soal dengan baik. Subjek S2 mampu mengembangkan generalisasi dan bukti yang valid. Subjek S2 telah berhasil mengerjakan soal dengan pemahaman matematika yang pernah dia alami sebelumnya, tetapi ketika dihadapkan dengan masalah kehidupan sehari-hari S2 belum mampu menemukan kejadian matematis yang ada. Dengan pernyataan tersebut S2 belum mampu mengembangkan generalisasi dan bukti berdasarkan sejumlah kejadian matematika yang pernah S2 alami di dalam kehidupan nyata.

7) *Pemroyeksian dan perestruksiasian hubungan*

Peneliti melakukan wawancara dengan subjek S2 untuk mendapatkan informasi tentang kemampuan membuat hubungan antara objek atau kejadian yang tampak dan membangun kembali keberadaan hubungan antara objek atau kejadian untuk memecahkan masalah baru. Berikut uraian wawancara yang dilakukan.

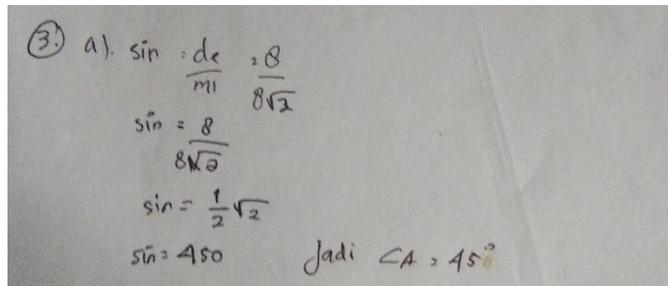
Peneliti : *“Dari soal tersebut apa yang dapat kamu lakukan?”*
S2 : *“Pertama saya mencari sisi yang diketahui dalam segitiga pak, sisi samping, sisi depan, dan sisi miring dalam segitiga.”*
Peneliti : *“Adakah hubungan antar sisi tersebut dengan soal?”*
S2 : *“Ada pak, mencari nilai sudut dalam segitiga siku-siku cara mencarinya dengan membandingkan sisi yang ada dalam segitiga, sehingga saya hubungkan antara panjang sisi miring, depan dan sisi samping dalam segitiga (S2L07)”*

Dari petikan wawancara tersebut subjek S2 telah berusaha dan dapat membuat hubungan antara objek atau kejadian matematika yang ada (S2K07).

Subjek S2 mampu membangun kembali keberadaan hubungan antara sisi-sisi dalam segitiga untuk mencari nilai sudut dalam segitiga. Subjek S2 juga berhasil mengerjakan soal dengan cara membagi sudut depan dengan sudut miring dalam segitiga

8) *Pembentukan hubungan kuantitatif proposional*

Pada uraian ini peneliti menggali seberapa dalam pengetahuan atau pemahaman subjek S1 terhadap cara subjek menghubungkan konsep Trigonometri yang ada dalam segitiga siku-siku. Hal tersebut seperti yang terpaparkan dalam gambar berikut ini.



Handwritten mathematical work showing the derivation of an angle from a sine ratio. The work is as follows:

$$\begin{aligned} \textcircled{3} \text{ a). } \sin &= \frac{de}{mi} = \frac{8}{8\sqrt{2}} \\ \sin &= \frac{8}{8\sqrt{2}} \\ \sin &= \frac{1}{\sqrt{2}} \\ \sin &= 45^\circ \quad \text{Jadi } \angle A = 45^\circ \end{aligned}$$

Gambar 4.24 Pembentukan hubungan kuantitatif

Dari gambar di atas subjek S2 terlihat mampu mengidentifikasi konsep sudut dalam materi Trigonometri. Subjek S2 dapat mengidentifikasi konsep sudut dengan membandingkan sisi-sisi dalam segitiga dan menghubungkan konsep tersebut (S2L08). Hal tersebut juga membuat subjek menyelesaikan soal dengan tepat dengan pemahaman menghubungkan konsep-konsep sisi yang ada dalam segitiga.

9) *Berpikir induktif matematis*

③ a). $\sin = \frac{de}{mi} = \frac{8}{8\sqrt{2}}$
 $\sin = \frac{8}{8\sqrt{2}}$
 $\sin = \frac{1}{\sqrt{2}}$
 $\sin = 45^\circ$ Jadi $\angle A = 45^\circ$

Gambar 4.25 Jawaban S2 Dalam berpikir induktif

Berdasarkan dari gambar di atas S2 dapat mengambil aspek dari berbagai rincian yang diberikan dan akhirnya membentuk pola edngan menggabungkan bagian-bagian (S2L09). Subjek S2 dapat memahami hal –hal yang membangun konsep secara utuh dengan memperhatikan beberapa hal kecil. Dalam hal ini S2 mampu mencari nilai dari sebuah sudut dengan memperhatikan bagian terkecil dari unsur segitiga yaitu unsur sisi-sisi yang ada segitiga tersebut yang memenuhi aturan. Hal tersebut juga sesuai dengan petikan wawancara berikut ini.

- Peneliti : “Apakah kamu mengerti hubungan dari setiap sudut pada segitiga?”
 S2 : “Sedikit mengerti pak .”
 Peneliti : “Lalu bagaimana kamu memahami soal tadi jika kamu paham tentang hubungan setiap sudut dalam segitiga?”
 S2 : “Degan mencari nilai dari salah satu sudut dalam segitiga, setiap sudut tadi berhubungan, sehingga bisa mencari salah satu sudut dengan hubungannya.” (S2L09)

Dari petikan wawancara di atas terlihat jelas bahwa subjek S2 sudah sangat memahami maksud dari soal tersebut, hal tersebut menunjukkan bahwa subjek S1 sudah dapat menguraikan pemahaman konsep utuh segitiga dengan hubungan dalam setiap sudutnya. S2 mampu konsep segitiga secara utuh memperhatikan hubungan setiap sudut dalam segitiga (S2L09).

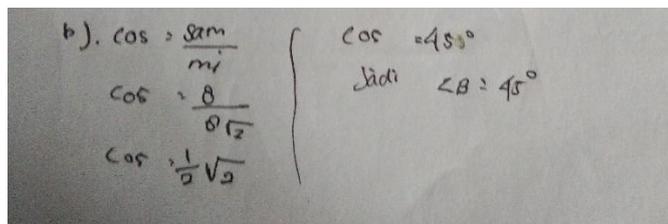
10) Berpikir deduktif matematis

Peneliti Peneliti melakukan wawancara dengan subjek S2 untuk mendapatkan informasi tentang kemampuan dalam menrapakan aturan umu dalam menentukan jawaban dari suatu soal. Berikut uraian wawancara yang dilakukan.

- Peneliti : “Bagaimana kamu menyelsaikan soal no 3b?”
S2 : “Dengan mencari sisi-sisi dalam segitiga pak”
Peneliti : “Rumus apa yang kamu gunakan untuk menentukan nilai hasilnya?”
S2 : “ Dengan rumus sin cos pak”
Peneliti : “ Bagaimana rumus sin cos situ?”
S1 : “Rumus sin cos digunakan untuk membandingkan sisi segitiga”

Dari petikan wawancara tersebut subjek S2 terlihat mampu memahami soal dengan baik dan dapat menentukan cara penyelesaian soal dengan jelas. S2 belum mampu membaca dengan secara umum tanpa diarahkan dan menentukan rumus yang dipakai untuk menyelesaikan masalah tersebut. Subjek S2 telah berhasil mengerjakan soal dengan diberi penjelesan cara penyelesaiannya. Dengan pernyataan tersebut S2 belum mampu menerapkan aturan umum dan rumus untuk soal tersebut tanpa diberi penjelasan ata diarahkan cara penyelesaiannya.

11) Berpikir relasional matematis



b). $\cos = \frac{sm}{mi}$
 $\cos = \frac{1}{\sqrt{2}}$
 $\cos = \frac{1}{2}\sqrt{2}$

$\cos = 45^\circ$
Jadi $\angle B = 45^\circ$

Gambar 4.26 Jawaban S2 Dalam berpikir relasional

Berdasarkan dari gambar di atas S2 dapat mempertimbangkan proporsi matematika yang menyajikan antara hubungan antara objek dalam soal. Subjek S2 dapat memahami hal – hal yang membangun konsep secara utuh dengan

memperhatikan beberapa hal kecil. Dalam hal ini S2 mampu mencari nilai dari sebuah sudut dengan memperhatikan bagian terkecil dari unsur segitiga dan sudut-sudut lain yang sudah diketahui yang memenuhi aturan. Hal tersebut juga sesuai dengan petikan wawancara berikut ini.

- Peneliti : *“Apakah kamu mengerti hubungan dari setiap sudut pada segitiga?”*
S2 : *“Iya pak lumayan mengerti .”*
Peneliti : *“Lalu bagaimana kamu memahami soal tadi jika kamu paham tentang hubungan setiap sudut dalam segitiga?”*
S2 : *“Soal tersebut mencari nilai dari salah satu sudut dalam segitiga, setiap sudut tadi berhubungan, dan yang diketahui adalah sisi dalam segitiga.” (S2L11)*
Peneliti : *“Bagaimana langkah kamu menyelesaikan soal itu?”*
S2 : *“Yang pertama membandingkan sisi dalam segitiga, setelah diketahui hasilnya dalam bilangan bulat, lalu mencari nilai dengan bentuk sudut (S2L11)”*

Dari petikan wawancara di atas terlihat jelas bahwa subjek S2 sudah sangat memahami maksud dari soal tersebut, hal tersebut menunjukkan bahwa subjek S2 sudah dapat menguraikan pemahaman konsep utuh segitiga dengan hubungan dalam setiap sudutnya. S2 mampu konsep segitiga secara utuh memperhatikan hubungan setiap sudut dalam segitiga yang mana pertama mampu menghubungkan sisi-sisi segitiga untuk menentukan besar nilainya, kemudian dengan memahami sifat sudut istimewa maka dapat ditentukan nilai sudutnya (S2L11).

12) *Penjabaran aktivitas matematika melalui kategori kognitif*

Peneliti melakukan wawancara dengan subjek S1 untuk mendapatkan informasi tentang kemampuan dalam mengamati dan menjabarkan aktivitas matematika yang ada tanpa merujuk ke rincian khusus ataupun atribut kritisnya. Berikut uraian wawancara yang dilakukan.

- Peneliti : *“Apakah kamu bisa menyelesaikan soal no 3?”*

S2 : “Tidak Pak”
Peneliti : “Apa yang bias kamu dapat dari pemahaman soal tersebut?”
S2 : “Hems, apa ya pak hehe masih bingung pak”
Peneliti : “ Apa yang membuat kamu bingung?”
S2 : “Saya kurang memahami maksud dari soal pak. ”

Dari petikan wawancara tersebut subjek S2 terlihat belum mampu memahami soal dengan baik, jika arah penyelesaian soal diarahkan dengan jelas. Subjek S2 belum mampu mencari contoh aktivitas matematika nyata yang ada dalam kehidupan sehari-hari. Subjek S2 telah berhasil mengerjakan soal dengan diberi penjelasan cara penyelesaiannya tetapi belum bisa merefleksikan dengan aktivitas sehari-hari..

Dari beberapa uraian di atas dari tahapan Pengaktifan kembali sampai dengan penjabaran aktivitas, dapat dilihat bahwa subjek S2 belum mampu dan berhasil menyelesaikan soal dengan merujuk pada tahapan pada level 3 yaitu level berpikir relasional abstrak. Hal tersebut terlihat dari 2 indikator yang belum bisa terpenuhi oleh S2 yaitu indikator berpikir inferensial dan indikator penjabaran aktivitas matematika melalui kognitif. Jadi dapat disimpulkan bahwa subjek S2 belum mencapai berpikir matematika rigor berdasarkan level kognitif yaitu level berpikir relasional abstrak yang mana S2 belum mampu merefleksikan setiap soal tersebut dalam kehidupan sehari-hari. Dan S2 juga belum mampu membaca masalah dalam soal dengan baik.

Berdasarkan tahapan level 2 sampai dengan level 3 tentang *rigorous mathematical thinking* atau berpikir matematika rigor, terlihat S2 belum mampu mencapai berpikir matematika secara rigor secara sempurna. S2 hanya mencapai berpikir matematika rigor level 1 yang mana pada level 2 dan level 3 terlihat beberapa indikator belum tercapai dengan baik.

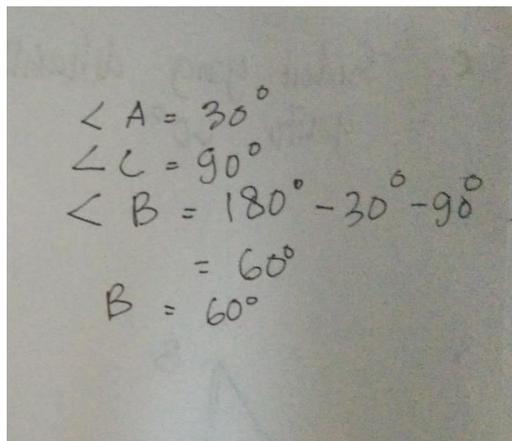
3. Subjek S3 dengan Level Berpikir Kualitatif

a. Soal Nomor 1

Level Berpikir Kualitatif

1). Pelabelan (*Labeling*)

Pada uraian ini peneliti menggali seberapa dalam pengetahuan atau pemahaman subjek S3 terhadap pelabelan dari materi Trigonometri. Hal tersebut seperti yang terpaparkan dalam gambar berikut ini.



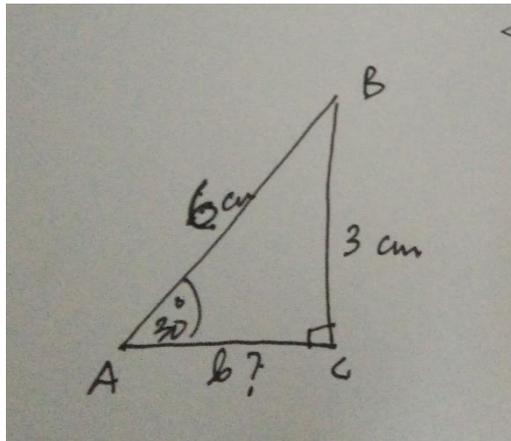
The image shows handwritten mathematical work on a piece of paper. It contains the following calculations:
 $\angle A = 30^\circ$
 $\angle C = 90^\circ$
 $\angle B = 180^\circ - 30^\circ - 90^\circ$
 $= 60^\circ$
 $B = 60^\circ$

Gambar 4.27 Pelabelan

Dari gambar di atas subjek S1 terlihat mampu memberikan label dan simbol sudut dalam materi Trigonometri. Subjek S3 dapat mengidentifikasi simbol dalam sudut yang berkaitan dengan jumlah sudut dalam segitiga hingga dapat menentukan nilai hasil dari sudut yang belum diketahui (S3K01). Hal tersebut juga membuat subjek dapat dengan mudah mengingat cara mencari sudut dalam segitiga secara baik dan benar.

2). Visualisasi (*Visualizing*)

Subjek S3 terlihat mampu memberikan gambaran visual tentang segitiga siku-siku yang ada pada soal.



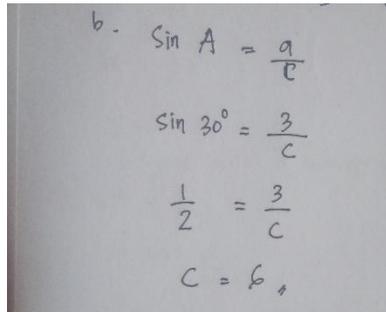
Gambar 4.28 Visualisasi segitiga

Seperti yang terlihat pada gambar di atas. Peneliti mengamati subjek S3 mampu memahami soal dan mampu mengkonstruksi gambar sesuai dalam pikiran subjek. Peneliti juga memperkuat dugaan itu dengan melakukan wawancara seperti di bawah ini.

- Peneliti : *“Apakah kamu telah memahami soal?”*
 S3 : *“iya sudah pak.”*
 Peneliti : *“Dari soal tersebut bagaimana kamu dapat menentukan nilai dari c?”*
 S3 : *“Saya menggambar segitiga siku-siku tersebut lalu saya cari dengan rumus Phytagoras. (S3K02)*
 Peneliti : *“Oh berarti gambar dulu, setelah itu kamu tentukan nilainya?”*
 S3 : *“Iya pak, dengan cara tersebut menurut saya lebih mudah.”*

Dari kutipan wawancara di atas subjek S3 menjelaskan secara terperinci bagaimana subjek mampu menggambar dan mengkonstruksi suatu gambar untuk menentukan hasil nilai. Subjek S3 juga dapat menjelaskan bagaimana dia mencari suatu nilai dengan mengkonstruksi gambar yang telah dia gambar. Subjek S3 juga dapat menggambarkan suatu objek dengan benar sesuai dengan soal yang diberikan (S3K02).

3). *Pembandingan (Comparing)*



The image shows handwritten mathematical work on a piece of paper. It starts with the equation $\sin A = \frac{a}{c}$. Below it, $\sin 30^\circ = \frac{3}{c}$ is written. Then, $\frac{1}{2} = \frac{3}{c}$ is shown. Finally, $c = 6$ is written at the bottom.

Gambar 4. 29 Jawaban S3 Dalam Membandingkan sisi segitiga

Berdasarkan dari gambar di atas S3 dapat membandingkan sisi segitiga untuk menentukan nilai sudut (S3K03). Subjek S3 dapat membuat perbandingan sisi dengan mengidentifikasi sisi miring dan sisi depan dalam segitiga siku-siku. Hal tersebut juga sesuai dengan petikan wawancara berikut ini.

- Peneliti : *“Dari soal tersebut apa yang dapat kamu lakukan?”*
S3 : *“Saya mencari sisi yang diketahui dalam soal.”*
Peneliti : *“Lalu bagaimana dengan yang ditanyakan dalam soal tersebut?”*
S3 : *“Dari soal yang saya baca dan pahami saya akhirnya menggunakan rumus salah mencari sudut dengan perbandingan sisi pak.” (S3K03)*

Dari petikan wawancara di atas sudah terlihat jelas bahwa subjek S3 sudah sangat memahami maksud dari soal tersebut, hal tersebut menunjukkan bahwa subjek S3 sudah dapat memenuhi indikator dapat membandingkan sisi–sisi dalam sebuah segitiga (S3K03).

4). *Pencarian secara sistematis untuk mengumpulkan dan melengkapi informasi.*

Peneliti melakukan wawancara dengan subjek S3 untuk mendapatkan informasi tentang kemampuan subjek S3 dalam mencari informasi secara sistematis untuk mengumpulkan dan melengkapi informasi. Berikut wawancara peneliti dengan subjek S3.

- Peneliti : *“Bagaimana cara kamu mengerjakan soal nomor 1.b?”*
S3 : *“Dengan cara membandingkan nilai dua sisi pak.”*

- Peneliti : “*Bagaimana cara rumus sin-de-mi itu kamu lakukan?*”
 S3 : “*Nilai sin 30° kan $\frac{1}{2}$ lalu nilai tersebut saya bandingkan dengan sisi depan dibagi sisi miring.*” (S3K04)
 Peneliti : “*Iya benar sekali. Berarti kamu hafal yang dengan nilai sudut sin, cos dan tan?*”
 S3 : “*hanya hafal yang susut istimewa saja pak.*”(S3K04)

Dari petikan wawancara tersebut subjek S3 telah mencari informasi secara sistematis untuk mengumpulkan dan melengkapi informasi (S3K04). Subjek S3 mampu mengerjakan dengan mencoba mencari informasi dengan mengingat kembali hafalan tentang nilai sudut istimewa. Subjek S3 juga mengumpulkan informasi yang diketahui dengan mencari nilai salah satu sisi segitiga dengan nilai suatu sudut dengan perbandingan sisi dalam segitiga.

5). *Penggunaan lebih dari satu sumber informasi*

Subjek S3 dapat menyelesaikan permasalahan yang diberikan dengan menggunakan berbagai sumber informasi konsep-konsep Trigonometri yang subjek S3 sudah pahami sebelumnya (S3K05). Subjek S3 dapat menyebutkan nilai dari sudut-sudut istimewa yang dibutuhkan, dapat mengubah pernyataan menjadi persamaan yang diminta, sehingga subjek dapat dengan mudah mengerjakan hingga menemukan jawaban. Dengan kata lain subjek dapat menyempurnakan hubungan konsep dengan prinsip yang subjek pahami dan kuasai.

6). *Penyandian (Encoding)*

Subjek S3 dapat menggunakan simbol sebagai makna dari suatu objek. Simbol yang digunakan S3 dengan menggunakan abjad a,b,dan c untuk memaknai sisi – sisi dalam sebuah segitga (S3K06). Hal tersebut sesuai dengan jawaban subjek S3 pada gambar di bawah ini.

Handwritten mathematical work showing the derivation of side b from a cosine rule equation. The steps are as follows:

$$c. \cos A = \frac{b}{c}$$

$$\cos 30^\circ = \frac{b}{6}$$

$$\frac{1}{2} \sqrt{3} = \frac{b}{6}$$

$$b = \frac{1}{2} \sqrt{3} \times 6$$

$$b = 3\sqrt{3}$$

Gambar 4.30 Jawaban S3 Penyandian pada sisi segitiga.

Dalam gambar tersebut subjek S3 mampu mengguakan menyandian/kode dalam pemecahan masalah pada materi Trigonometri. Untuk mendapat informasi lengkap tentang kemampuan subjek S3 dalam penyandian berikut ulasan wawancara.

- Peneliti : *“Bagaimana cara kamu mngerjakan soal nomor 1.c?”*
 S3 : *“Membandingkan dua sisi pak, sesuai rumus perbandingan”*
 Peneliti : *“Bagaimana cara membandingkan sisi tersebut dan menulisnya ke bentuk rumus?”*
 S3 : *“Untuk yang pertama nilai sudutnya, lalu sisi depan sudut saya buat permisalan.” (S1K06)*
 Peneliti : *“Kenapa kamu harus memisalkan sisi-sisinya?”*
 S3 : *“Biar lebih mudah pak.”*

Dalam uraian wawancara tersebut subjek S3 dapat membuat pemisalan/penyandian dalam materi Trigonometri (S3K06), untuk mempermudah penyelesaian soal yang diberikan.

7). Pemecahan kode (Decoding)

Peneliti melakukan wawancara dengan subjek S3 untuk mendapatkan informasi tentang kemampuan pemecahan kode dalam materi Trigonometri. Berikut uraian wawancara yang dilakukan.

- Peneliti : *“Dalam pengerjaan soal 1.c tadi kamu menggunakan peyandian atau pemisalan tidak?”*

- S3 : “*Iya pak menggunakan.*”
 Peneliti : “*Bagaimana cara kamu mengetahui sisi yang kamu cari itu sudah ditemukan jawaban*”
 S3 : “*Nilai sisi c hasilnya kan 6, lalu c sisi segitiga sisi miring.*”
 (S3K07)
 Peneliti : “*Iya, berarti setelah nilai ketemu, kamu kembalikan lagi ya pemisalan atau penyandiannya?*”
 S3 : “*Iya pak*”

Dari petikan wawancara tersebut subjek S3 telah berusaha dan dapat mengartikan penyandian yang telah dia buat sebelumnya (S3K07). Subjek S3 mampu mengerjakan dengan mencoba menyatukan kembali penyandian atau pemisalan yang telah dia lakukan. Subjek S3 juga berhasil mengerjakan soal dengan cara yang sesuai dengan karakter dan ciri-ciri dan langkah yang dia lakukan dalam mengartikan dan memahami suatu kode/symbol dalam materi Trigonometri.

Dari beberapa uraian di atas dari tahapan pelabelan sampai dengan pemecahan sandi, dapat dilihat bahwa subjek S3 mampu dan berhasil menyelesaikan soal dengan merujuk pada tahapan pada level 1 yaitu level berfikir kualitatif. Jadi dapat disimpulkan bahwa subjek S3 telah mencapai berpikir matematika rigor berdasarkan level kognitif yaitu level berpikir kualitatif.

a) Soal nomor 2

Level Berpikir Kuantitatif dengan Ketelitian

1) Pengawetan ketetapan (*Conserving constancy*)

Pada uraian ini peneliti menggali seberapa dalam pengetahuan atau pemahaman subjek S3 terhadap pengawetan ketepatan dari materi Trigonometri. Hal tersebut seperti yang terpaparkan dalam gambar berikut ini.

$$2. \quad a. \text{ aturan } \sin B = \frac{b}{c}$$

$$\sin B = \frac{b}{c}$$

$$\sin B = \frac{3\sqrt{3}}{6}$$

$$\sin B = \frac{1}{2}\sqrt{3}$$

$\sin B$ sama dengan $\frac{1}{2}\sqrt{3}$

$$B = 60^\circ$$

nilai $B = 60^\circ$

Gambar 4.31 Pengawetan ketepatan

Dari gambar di atas subjek S3 terlihat mampu mengidentifikasi konsep maupun simbol sudut dalam materi Trigonometri. Subjek S3 dapat mengidentifikasi simbol dalam sudut yang berkaitan dengan jumlah sudut dalam segitiga hingga dapat menentukan nilai hasil dari sudut yang belum diketahui (S3N01). Hal tersebut juga membuat subjek dapat dengan mudah mengingat kembali dengan teliti cara mencari sudut dalam segitiga secara tepat dan benar.

2) Pengukuran ruang dan hubungan spasial

$$2. \quad a. \text{ aturan } \sin B = \frac{b}{c}$$

$$\sin B = \frac{b}{c}$$

$$\sin B = \frac{3\sqrt{3}}{6}$$

$$\sin B = \frac{1}{2}\sqrt{3}$$

$\sin B$ sama dengan $\frac{1}{2}\sqrt{3}$

$$B = 60^\circ$$

nilai $B = 60^\circ$

Gambar 4.32 Jawaban S3 Dalam pengukuran ruang dan hubungan spasial

Berdasarkan dari gambar di atas S3 dapat melakukan pengukuran ruang dan hubungan spasial dalam soal yang diberikan (S3N02). Subjek S3 dapat melakukan pengukuran ruang dengan berarti dapat mencari nilai hasil dari sudut A dengan melakukan/menghubungkan hasil dari permisalan nilai sin B. Hal tersebut juga sesuai dengan petikan wawancara berikut ini.

- Peneliti : *"Dari soal tersebut apa yang dapat kamu ketahui?"*
S3 : *"Saya memahami petunjuk yang aturan sin B sama dengan b dibagi c, lalu saya cari nilai b dan c dulu pak."*
Peneliti : *"Lalu bagaimana dengan yang ditanyakan dalam soal tersebut?"*
S3 : *"Kemudian saya menentukan hasilnya pak"*
Peneliti : *"Dengan cara apa kamu menentukan hasilnya?"*
S3 : *"Dengan mencari nilai b dan c kemudian saya masukkan ke rumus."(S3N02)*

Dari petikan wawancara di atas sudah terlihat jelas bahwa subjek S3 sudah sangat memahami maksud dari soal tersebut, hal tersebut menunjukkan bahwa subjek S3 sudah dapat memenuhi indikator dapat mengukur atau menentukan nilai hasil dari soal dengan menghubungkan nilai yang diketahui dalam soal (S3N02).

3) Penganalisisan (*Analyzing*)

Peneliti menanyakan mengenai bagaimana subjek menganalisis soal, kapan dan bagaimana menggunakan prosedur dengan benar. Seperti dalam kutipan wawancara berikut ini.

- Peneliti : *"Coba kamu jelaskan kembali secara rinci bagaimana langkah-langkah dalam penyelesaian yang kamu buat dalam soal nomor 2a ini."*
S3 : *"Awalnya saya cari nilai dari sudut yang diketahui. Lalu saya berusaha memahami maksud dari pernyataan-pernyataan yang ada dalam soal itu. Setelah itu saya bandingkan nilai dari sudut yang diketahui dengan sudut yang ditanyakan kemudian saya cari nilai sudut c. Setelah ketemu nilainya lalu cari besar sudutnya"(S2N03)*

Petikan wawancara tersebut menunjukkan dengan jelas bagaimana pemahaman subjek S3 mengenai bagaimana seharusnya mengerjakan penyelesaian masalah yang diberikan dengan menggunakan prosedur yang benar. Sehingga dapat dikatakan bahwa subjek S3 memenuhi indikator pemahaman prosedural yaitu pemahaman menganalisis mengenai kapan dan bagaimana menggunakan prosedur dengan benar (S3N03).

4) Pengintegrasian (*Integrating*)

2. a. aturan $\sin B = \frac{b}{c}$

$$\sin B = \frac{b}{c}$$

$$\sin B = \frac{3\sqrt{3}}{6}$$

$$\sin B = \frac{1}{2}\sqrt{3}$$

$\sin B$ sama dengan $\frac{1}{2}\sqrt{3}$

$$B = 60^\circ$$

nilai $B = 60^\circ$

Gambar 4.33 Jawaban S3 Dalam pengintegrasian

Berdasarkan dari gambar di atas S3 dapat membangun keseluruhan dengan menggabungkan bagian-bagian atau atribut kritisnya (S3N04). Subjek S3 dapat memahami hal –hal yang membangun konsep secara utuh dengan memperhatikan beberapa hal kecil. Dalam hal ini S3 mampu mencari nilai dari sebuah sudut dengan memperhatikan bagian terkecil dari unsur segitiga dan sudut-sudut lain yang sudah diketahui yang memenuhi aturan. Hal tersebut juga sesuai dengan petikan wawancara berikut ini.

Peneliti : “Apakah kamu mengerti hubungan dari setiap sudut pada segitiga?”
 S3 : “sedikit pahampak.”

- Peneliti : *“Lalu bagaimana kamu memahami soal tadi jika kamu paham tentang hubungan setiap sudut dalam segitiga?”*
- S3 : *“Setiap sudut dalam segitiga berhubungan, dari hal tersebut saya cari salah satu sudut dengan mengetahui hubungan dalam segitiga” (S3N04)*

Dari petikan wawancara di atas terlihat jelas bahwa subjek S3 sudah sangat memahami maksud dari soal tersebut, hal tersebut menunjukkan bahwa subjek S3 sudah dapat menguraikan pemahaman konsep utuh segitiga dengan hubungan dalam setiap sudutnya. S3 mampu konsep segitiga secara utuh memperhatikan hubungan setiap sudut dalam segitiga (S3N04).

5) Penggeneralisasian (*Generalizing*)

Peneliti melakukan wawancara dengan subjek S3 untuk mendapatkan informasi tentang kemampuan dalam mengamati dan menggambarkan sifat suatu objek tanpa merujuk ke rincian khusus ataupun atribut kritisnya. Berikut uraian wawancara yang dilakukan.

- Peneliti : *“Apakah kamu bisa memahami soal no 2b?”*
- S3 : *“Iya lumayan paham pak, ”*
- Peneliti : *“Misalkan tidak saya beri keterangan aturan sudutnya, apakah kamu bisa menentukan hasil nilainya?”*
- S3 : *“Bisa pak dengan menganalisis gambar atau soal yang diberikan dan membandingkan nilai sisi pada segitiga itu.” (S3SN05)*

Dari petikan wawancara tersebut subjek S3 terlihat mampu memahami soal dengan baik, jika arah penyelesaian soal diarahkan dengan jelas. Subjek S3 mampu membaca soal dengan secara umum tanpa diarahkan dengan jelas. Subjek S3 telah berhasil mengerjakan soal dengan diberi penjelasan cara penyelesaiannya. Dengan pernyataan tersebut S3 masih telah mampu mengamati dan menggambarkan sifat suatu objek tanpa merujuk ke rincian khusus.

6) ketelitian (*Being precise*)

b. Ahuan Gas $B = \frac{a}{c}$

$$\cos B = \frac{a}{c}$$
$$\cos B = \frac{3}{6}$$
$$\cos B = \frac{1}{2}$$

$\cos B$ yang nilainya $\frac{1}{2}$.

$$B = 60^\circ$$

nilai $B = 60^\circ$.

Gambar 4.34 Jawaban S3 Tentang ketelitian

Berdasarkan dari gambar di atas S3 mengerjakan soal dengan tuntas, nilai dari sudut dalam segitiga yang merupakan hasil akhir telah terjawab. Berdasarkan hal tersebut S3 telah bisa menyimpulkan/ memutuskan dengan fokus dan tepat sesuai dengan perintah dalam soal. (S2N06)

Hal tersebut dikuatkan dengan wawancara yang dilakukan oleh peneliti. Seperti dalam kutipan wawancara berikut ini.

- Peneliti : “Apakah kamu memahami soal no 2b dan 2c?”
S3 : “Iya pak.”
Peneliti : “Lalu apakah hasilnya seperti ini? coba perhatikan soal lagi.”
S3 : “iya pak yang saya dapatkan seperti itu.”
Peneliti : “Kenapa hasilnya bisa sama”
S3 : “Iya pak karena segitiga yang digunakan adalah segitiga sama kaki, jadi besar sudut yang dicari sama”

Petikan wawancara tersebut menunjukkan dengan jelas bagaimana pemahaman subjek S3 dengan ketelitian sangat baik. S3 memahami soal dengan tidak baik sehingga hasilnya jawaban pun tuntas. (S3N06)

Sehingga dapat dikatakan bahwa subjek S3 belum bisa menyimpulkan/memutuskan dengan fokus dan tepat dan menyelesaikan soal dengan teliti.

Dari beberapa uraian di atas dari tahapan Pengawetan ketetapan sampai dengan ketelitian, dapat dilihat bahwa subjek S3 mampu dan berhasil menyelesaikan soal dengan merujuk pada tahapan pada level 2 yaitu level berpikir kuantitatif dengan ketelitian. Hal tersebut terlihat dari semua indikator telah terpenuhi semua oleh S3 yaitu mulai dari indikator generalisasi dan indikator ketelitian S3 sangat memahami dan dengan teliti mengerjakan soal tersebut. Jadi dapat disimpulkan bahwa subjek S3 mencapai berfikir matematika rigor berdasarkan level kognitif yaitu level kuantitatif dengan ketelitian

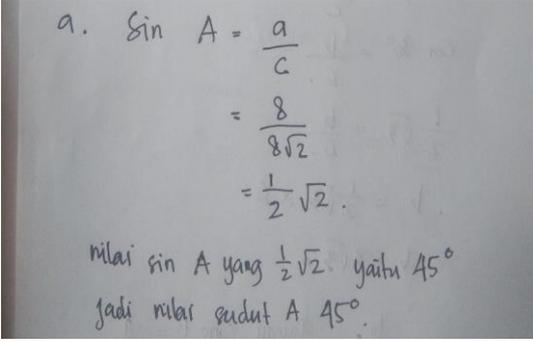
b) Soal nomor 3

Subjek S3 dengan Level Berpikir Kualitatif

Level Berpikir Relasional Abstrak

1) Pengaktifan pengetahuan matematika sebelumnya.

Pada uraian ini peneliti menggali seberapa dalam pengetahuan sebelumnya subjek S3 terhadap materi yang sekarang yang sedang dibahas yaitu materi Trigonometri. Hal tersebut seperti yang terpaparkan dalam gambar berikut ini.



a. $\sin A = \frac{a}{c}$
 $= \frac{8}{8\sqrt{2}}$
 $= \frac{1}{2}\sqrt{2}$
nilai $\sin A$ yang $\frac{1}{2}\sqrt{2}$ yaitu 45°
jadi nilai sudut A 45° .

Gambar 4.35 Pengaktifan pengetahuan sebelumnya

Dari gambar di atas subjek S3 terlihat mampu menyelesaikan soal no 3a. Subjek S3 dapat mengaktifkan pengetahuan sebelumnya untuk menyelesaikan soal no 3 (S3L01). Hal tersebut juga membuat subjek dapat dengan mudah mengingat cara mencari sudut dalam segitiga secara baik dan benar. Peneliti juga memperkuat dugaan itu dengan melakukan wawancara seperti di bawah ini.

- Peneliti : “Apakah kamu telah memahami soal?”
 S3 : “iya pak”
 Peneliti : “Dari soal tersebut bagaimana kamu dapat menentukan besar sudut?”
 S3 : “Dengan membandingkan sisi sudut yang ada pak, dan yang saya ingat bahwa mencari sin dengan rumus sindemi yaitu nilai sin sama dengan depan per miring (S3L01)”

2) Penyediaan bukti matematika logis

The image shows a piece of paper with handwritten mathematical work. At the top, it says 'a. Sin A = a/c'. Below this, it shows the fraction 8/(8√2). This is simplified to 1/2√2. Below the simplification, there is a note in Indonesian: 'nilai sin A yang 1/2√2 yaitu 45°' and 'jadi nilai sudut A 45°'.

Gambar 4.36 Bukti pengerjaan

Seperti yang terlihat pada gambar di atas. Peneliti mengamati subjek S3 mampu memahami soal dan mampu menyelesaikan soal yang dikerjakan dengan baik. Peneliti juga memperkuat dugaan itu dengan melakukan wawancara seperti di bawah ini.

- Peneliti : “Apakah kamu telah memahami soal?”
 S3 : “iya sudah pak.”
 Peneliti : “Bagaimana cara kamu menyelsaikan soal no 3a?”

S3 : *“saya cari sisi di depan sudut yang telah diketahui dan mencari sisi miringnya, dari kedua sisi tersebut saya saya bandingkan sisi depan dengan sisi miringnya. (S3L02).”*

Dari kutipan wawancara di atas subjek S3 menjelaskan secara terperinci bagaimana subjek mampu memberi petunjuk cara penyelesaian soal tersebut. Subjek S3 juga dapat menjelaskan bagaimana dia mencari suatu nilai sudut dengan membandingkan kedua sisi yaitu sisi depan dan sisi miring. Subjek S3 juga memberikan rincian pendukung untuk menjelaskan dan bukti dari pengerjaan soal yang dilakukan (S2L02).

3) *Pengartikulasian kejadian matematika logis*

Subjek S3 dapat membangun dugaan, pernyataan pencarian jawaban dan mengkomunikasikan penjelasan yang sesuai dengan aturan matematika. Hal tersebut juga sesuai dengan petikan wawancara berikut ini.

Peneliti : *“Dari soal tersebut apa yang dapat kamu lakukan?”*
S3 : *“Saya mencari sisi yang diketahui dalam segitiga pak, sisi samping, depan, dan miring segitiga.”*
Peneliti : *“Lalu bagaimana dengan yang ditanyakan dalam soal tersebut?”*
S3 : *“saya gunakan perbandingan sisi pak.” (S3L03)*

Dari petikan wawancara di atas sudah terlihat jelas bahwa subjek S3 sudah sangat memahami maksud dari soal tersebut, hal tersebut menunjukkan bahwa subjek S3 sudah dapat memenuhi indikator dapat memberikan dugaan dengan sisi-sisi dalam sebuah segitiga (S3L03). S3 terlihat mampu membrikan dugaan dan cara mencari jawaban dan mampu menjelaskan yang sesuai dengan aturan matematika yang benar.

4) *Mendefinisikan masalah*

Peneliti melakukan wawancara dengan subjek S3 untuk mendapatkan informasi tentang kemampuan subjek S3 dalam mencari dan mendefinisikan

masalah yang ada dalam soal dengan tepat. Berikut wawancara peneliti dengan subjek S3.

Peneliti : “*Bagaimana cara kamu mengerjakan soal nomor 3.b?*”
S3 : “*Membandingkan nilai dua sisi pak rumus sin-de-mi*”
Peneliti : “*Bagaimana cara rumus sin-de-mi itu kamu lakukan?*”
S3 : “*saya cari nilai sisi samping segitiga dan miring, lalu nilai sisi tersebut saya bandingkan dengan sisi samping dibagi sisi miring segitiga.*” (S3L04)

Dari petikan wawancara tersebut subjek S3 telah mampu mengidentifikasi masalah yang ada dalam soal dan melihat hubungan untuk mengetahui secara tepat cara yang dilakukan secara sistematis (S3L04). Subjek S3 mampu mengerjakan dengan mengidentifikasi masalah dalam soal dan setelah masalah itu ketemu dia bias menghubungkan antara sisi dalam matematika untuk menyelesaikan masalah yang ada dalam soal tersebut.

5) *Berpikir hipotesis (Hypothetical thinking)*

Subjek S3 dapat menyelesaikan permasalahan yang diberikan dengan menggunakan berbagai sumber informasi konsep-konsep Trigonometri yaitu dengan membentuk proposisi atau dugaan (S3L05). Subjek S3 dapat mencari nilai dari sudut-sudut istimewa yang dibutuhkan, dapat mengubah pernyataan menjadi persamaan yang diminta, sehingga subjek dapat dengan mudah mengerjakan hingga menemukan jawaban. Dengan kata lain subjek mampu berpikir hipotesis dengan membentuk dugaan dan mencari bukti matematis berupa nilai dari sisi dalam segitiga yang diketahui untuk mendukung cara menyelesaikan soal tersebut.

6) *Berpikir inferensial (Inferential thinking)*

Peneliti melakukan wawancara dengan subjek S3 untuk mendapatkan informasi tentang kemampuan mengembangkan generalisasi dan bukti yang valid berdasarkan data yang diketahui secara nyata oleh subjek. Berikut uraian wawancara yang dilakukan.

- Peneliti : *“Apakah kamu bisa memahami soal no 3b?”*
S3 : *“Iya agak paham pak.”*
Peneliti : *“Tentang apa soal tersebut?”*
S3 : *“Mencari sudut dari nilai sisi-sisi segitiga”*
Peneliti : *“Pernahkah kamu menemui soal seperti itu?”*
S3 : *“Iya pak pernah pak.”*
Peneliti : *“Apakah kamu bisa menemukan kejadian yang sesuai soal tersebut?”*
S3 : *“Mungkin dengan mengukur ketinggian pohon pak atau tiang bendera pak.”(S3L06)*

Dari petikan wawancara tersebut subjek S3 terlihat mampu memahami soal dengan baik. Subjek S3 mampu mengembangkan generalisasi dan bukti yang valid. Subjek S3 telah berhasil mengerjakan soal dengan pemahaman matematika yang pernah dia alami sebelumnya, dan ketika dihadapkan dengan masalah kehidupan sehari-hari S3 juga mampu menemukan kejadian matematis yang ada. Dengan pernyataan tersebut S3 telah mampu mengembangkan generalisasi dan bukti berdasarkan sejumlah kejadian matematika yang pernah S3 alami di dalam kehidupan nyata.(S3L06)

7) *Pemroyeksian dan perestruksiasian hubungan*

Peneliti melakukan wawancara dengan subjek S3 untuk mendapatkan informasi tentang kemampuan membuat hubungan antara objek atau kejadian yang tampak dan membangun kembali keberadaan hubungan antara objek atau

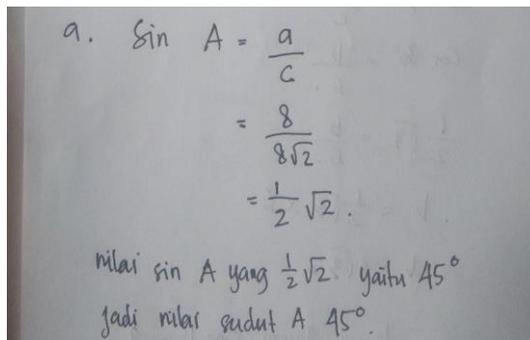
kejadian untuk memecahkan masalah baru. Berikut uraian wawancara yang dilakukan.

- Peneliti : “Dari soal tersebut apa yang dapat kamu lakukan?”
S3 : “Pertama saya cari sisi yang diketahui dalam segitiga pak, sisi samping, depan, dan miring dalam segitiga.”
Peneliti : “Adakah hubungan antar sisi tersebut dengan soal?”
S3 : “Dari soal yang saya baca yaitu mencari nilai sudut dalam segitiga siku-siku yang mana untuk mencarinya dengan membandingkan sisi yang ada dalam segitiga berikut, jadi saya hubungkan antara panjang sisi miring, depan dan sisi samping dalam segitiga (S3L07)”

Dari petikan wawancara tersebut subjek S3 telah berusaha dan dapat membuat hubungan antara objek atau kejadian matematika yang ada (S3K07). Subjek S3 mampu membangun kembali keberadaan hubungan antara sisi-sisi dalam segitiga untuk mencari nilai sudut dalam segitiga. Subjek S3 juga berhasil mengerjakan soal dengan cara membagi sudut depan dengan sudut miring dalam segitiga

8) Pembentukan hubungan kuantitatif proposional

Pada uraian ini peneliti menggali seberapa dalam pengetahuan atau pemahaman subjek S3 terhadap cara subjek menghubungkan konsep Trigonometri yang ada dalam segitiga siku-siku. Hal tersebut seperti yang terpaparkan dalam gambar berikut ini.



a. $\sin A = \frac{a}{c}$
 $= \frac{8}{8\sqrt{2}}$
 $= \frac{1}{2}\sqrt{2}$
nilai $\sin A$ yang $\frac{1}{2}\sqrt{2}$ yaitu 45°
jadi nilai sudut A 45° .

Gambar 4.37 Pembentukan hubungan kuantitatif

Dari gambar di atas subjek S3 terlihat mampu mengidentifikasi konsep sudut dalam materi Trigonometri. Subjek S3 dapat mengidentifikasi konsep sudut dengan membandingkan sisi-sisi dalam segitiga dan menghubungkan konsep tersebut (S3L08). Hal tersebut juga membuat subjek menyelesaikan soal dengan tepat dengan pemahaman menghubungkan konsep-konsep sisi yang ada dalam segitiga.

9) *Berpikir induktif matematis*

a. $\sin A = \frac{a}{c}$
 $= \frac{8}{8\sqrt{2}}$
 $= \frac{1}{2}\sqrt{2}$
 nilai $\sin A$ yang $\frac{1}{2}\sqrt{2}$ yaitu 45°
 jadi nilai sudut A 45° .

b. $\sin B = \frac{b}{c}$
 $= \frac{8}{8\sqrt{2}}$
 $= \frac{1}{2}\sqrt{2}$
 nilai $\sin B$ yang $\frac{1}{2}\sqrt{2}$ yaitu 45°
 jadi sudut B 45° .

Gambar 4.38 Jawaban S3 Dalam berpikir induktif

Berdasarkan dari gambar di atas S3 dapat mengambil aspek dari berbagai rincian yang diberikan dan akhirnya membentuk pola dengan menggabungkan bagian-bagian (S3L09). Subjek S3 dapat memahami hal-hal yang membangun konsep secara utuh dengan memperhatikan beberapa hal kecil. Dalam hal ini S3 mampu mencari nilai dari sebuah sudut dengan memperhatikan bagian terkecil dari unsur segitiga yaitu unsur sisi-sisi yang ada segitiga tersebut yang memenuhi aturan. Hal tersebut juga sesuai dengan petikan wawancara berikut ini.

- Peneliti : “Apakah kamu mengerti hubungan dari setiap sudut pada segitiga?”
 S3 : “Iya pak sedikit paham dan mengerti .”
 Peneliti : “Lalu bagaimana kamu memahami soal tadi jika kamu paham tentang hubungan setiap sudut dalam segitiga?”
 S3 : “Mencari nilai dari salah satu sudut dalam segitiga, yang mana setiap sudut tadi berhubungan, berarti dari hal tersebut kita bisa mencari salah satu sudut dengan

mengatahui hubungan dalam segitiga, yang sudut tersebut terbentuk dari sisi yang diketahui dalam segitiga”
(S3L09)

Dari petikan wawancara di atas terlihat jelas bahwa subjek S3 sudah sangat memahami maksud dari soal tersebut, hal tersebut menunjukkan bahwa subjek S1 sudah dapat menguraikan pemahaman konsep utuh segitiga dengan hubungan dalam setiap sudutnya. S3 mampu konsep segitiga secara utuh memperhatikan hubungan setiap sudut dalam segitiga (S3L09).

10) *Berpikir deduktif matematis*

Peneliti Peneliti melakukan wawancara dengan subjek S3 untuk mendapatkan informasi tentang kemampuan dalam menrapakan aturan umu dalam menentukan jawaban dari suatu soal. Berikut uraian wawancara yang dilakukan.

Peneliti : *“Bagaimana kamu menyelesaikan soal no 3b?”*
S1 : *“Dengan mencari sisi-sisi dalam segitiga tersebut pak”*
Peneliti : *“Rumus apa yang kamu gunakan untuk menentukan nilai hasilnya?”*
S1 : *“ Dengan aturan rumus sin cos pak”*
Peneliti : *“ Bagaimana rumus sin cos situ?”*
S1 : *“Yang saya tahu rumus sin itu digunakan dengan membandingkan sisi segitiga sebelah depan sudut tersebut dengan sisi miringnya, sedangkan untuk mencari cos dengan mambandingkan sisi samping sudut dengan sisi miring dalam segitiga (S1L10)”*

Dari petikan wawancara tersebut subjek S3 terlihat mampu memahami soal dengan baik dan dapat menentukan cara penyelesaian soal dengan jelas. S1 mampu membaca soal dengan secara umum tanpa diarahkan dan menentukan rumus yang dipakai untuk menyelesaikan masalah tersebut. Subjek S3 telah berhasil mengerjakan soal dengan diberi penjelesan cara penyelesaiannya. Dengan pernyataan tersebut S3 mampu menerapkan aturan umum dan rumus untuk soal tersebut (S3L10).

11) Berpikir relasional matematis

$$\begin{aligned} \text{b. } \sin B &= \frac{b}{c} \\ &= \frac{8}{8\sqrt{2}} \\ &= \frac{1}{2}\sqrt{2} \end{aligned}$$

nilai $\sin B$ yang $\frac{1}{2}\sqrt{2} = 45^\circ$
jadi sudut $B = 45^\circ$

Gambar 4.39 Jawaban S3 Dalam berpikir relasional

Berdasarkan dari gambar di atas S3 dapat mempertimbangkan proporsi matematika yang menyajikan antara hubungan antara objek dalam soal. Subjek S3 dapat memahami hal – hal yang membangun konsep secara utuh dengan memperhatikan beberapa hal kecil. Dalam hal ini S3 mampu mencari nilai dari sebuah sudut dengan memperhatikan bagian terkecil dari unsur segitiga dan sudut-sudut lain yang sudah diketahui yang memenuhi aturan. Hal tersebut juga sesuai dengan petikan wawancara berikut ini.

- Peneliti : “Apakah kamu mengerti hubungan dari setiap sudut pada segitiga?”
S3 : “Iya pak mengerti .”
Peneliti : “Lalu bagaimana kamu memhami soal tadi jika kamu paham tentang hubungan setiap sudut dalam segitiga?”
S3 : “Soal ini mencari nilai dari salah satu sudut dalam segitiga, yang mana setiap sudut tadi berhubungan, dan yang diketahui adalah sisi dalam segitiga juga” (S3L11)
Peneliti : “Bagaimana langkah kamu menyelesaikan soal itu?”
S3 : “Mencari sudut dengan membandingkan sisi dalam segitiga, setelah ketemu nilainya dalam bentuk bilangan bulat, kemudian setelah itu mencari nilai dengan bentuk sudut (S3L11)”

Dari petikan wawancara di atas terlihat jelas bahwa subjek S3 sudah sangat memahami maksud dari soal tersebut, hal tersebut menunjukkan bahwa subjek S3 sudah dapat menguraikan pemhamanan konsep utuh segitiga dengan hubunga dalam setiap sudutnya. S3 mampu konsep segitiga secara utuh

memperhatikan hubungan setiap sudut dalam segitiga yang mana pertama mampu menghubungkan sisi-sisi segitiga untuk menentukan besar nilainya, kemudian dengan memahami sifat sudut istimewa maka dapat ditentukan nilai sudutnya (S3L11).

12) *Penjabaran aktivitas matematika melalui kategori kognitif*

Peneliti melakukan wawancara dengan subjek S3 untuk mendapatkan informasi tentang kemampuan dalam mengamati dan menjabarkan aktivitas matematika yang ada tanpa merujuk ke rincian khusus ataupun atribut kritisnya.

Berikut uraian wawancara yang dilakukan.

- Peneliti : *“Apakah kamu bisa menyelesaikan soal no 3?”*
S3 : *“Iya pak bisa.”*
Peneliti : *“Bagaimana cara kamu menyelesaikannya?”*
S3 : *“Dengan memandangkan sisi yang ada dalam segitiga pak,”*
Peneliti : *“Kira-kira kamu mengerti apa tidak kenapa jawaban a dan b itu sama?”*
S3 : *“Iya pak nilai dari sudut tersebut sama, karena segitiganya sama kaki jadi sudutnya sama” (S3L12)*

Dari petikan wawancara tersebut subjek S3 terlihat mampu memahami soal dengan baik, arah penyelesaian soal pun dapat dipahami tanpa diarahkan dengan oleh peneliti. Subjek S3 belum mampu mencari contoh aktivitas matematika nyata yang ada dalam kehidupan sehari-hari. Subjek S3 telah berhasil mengerjakan soal dengan penjelasan cara penyelesaiannya dan S3 bisa merefleksikan dengan aktivitas sehari-hari.(S3L12)

Dari beberapa uraian di atas dari tahapan Pengaktifan kembali sampai dengan penjabaran aktivitas, dapat dilihat bahwa subjek S3 mampu dan berhasil menyelesaikan soal dengan merujuk pada tahapan pada level 3 yaitu level berpikir relasional abstrak. Hal tersebut terlihat dari semua indikator yang terpenuhi oleh

S3 yaitu mulai indikator berpikir inferensia sampai indikator penjabaran aktivitas matematika melalui kognitif. Jadi dapat disimpulkan bahwa subjek S3 sudah mencapai berfikir matematika rigor berdasarkan level kognitif yaitu level berpikir relasional abstrak yang mana S3 belum mampu merefleksikan setiap soal tersebut dalam kehidupan sehari-hari

Berdasarkan tahapan level 1 sampai dengan level 3 tentang *rigorous mathematical thinking* atau berpikir matematika rigor, terlihat S3 mampu mencapai berpikir matematika secara rigor secara sempurna. S3 mampu mencapai berpikir matematika rigor level 3 dengan semua indikator tercapai dengan baik.

B. Temuan Penelitian

Hasil tes dan wawancara yang telah dipaparkan sebelumnya memperoleh temuan penelitian mengenai kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa dalam menyelesaikan masalah matematika materi segi empat ditinjau dari gaya belajar, sebagai berikut:

1. Berfikir Matematika Rigor Level 1 (Kualitatif) Siswa Kelas XI SMK Islam 1 Durenan dalam Pemecahan Masalah Matematika Pada Materi Trigonometri.
 - a. Siswa mampu menyebutkan informasi yang diketahui dan ditanyakan dengan baik serta dapat menjelaskan kembali maksud dari permasalahan yang diberikan menggunakan kalimatnya sendiri.
 - b. Siswa belum mampu membuat model matematik yang sesuai dengan permasalahan karena sketsa yang dibuat ukurannya tidak sesuai dan tidak logis serta merencanakan strategi yang salah dengan mencari panjang sisi bangunan menggunakan perkiraan panjang gambar di sketsa.

- c. Siswa belum mampu melaksanakan strategi yang tepat dan cenderung menjawab secara asal (ngawur). Ia menggunakan rumus keliling untuk mencari luas dan menggunakan panjang sisi serta ukuran yang tidak sesuai dengan informasi yang diberikan pada permasalahan.
 - d. Siswa belum mampu memeriksa kembali hasil jawabannya dan tidak mampu memperbaiki alternatif pekerjaannya yang dianggap tidak benar.
2. Berfikir Matematika Rigor Level 2 (Kuantitatif dengan ketelitian) Siswa Kelas XI SMK Islam 1 Durenan dalam Pemecahan Masalah Matematika Pada Materi Trigonometri
- a. Siswa mampu menyebutkan informasi yang diketahui dan ditanyakan dengan baik serta dapat menjelaskan kembali maksud dari permasalahan yang diberikan dengan baik pula.
 - b. Siswa belum mampu membuat model matematik yang sesuai dengan permasalahan karena sketsa yang dibuat hanya memenuhi beberapa informasi saja. Selain itu ia merencanakan strategi yang tepat dalam mencari luas tanah namun melewatkan beberapa informasi penting sehingga menghasilkan ukuran panjang sisi yang tidak sesuai.
 - c. Siswa mampu menerapkan rumus dan rencana penyelesaian yang tepat namun belum mampu melaksanakan strateginya dengan baik sehingga menghasilkan jawaban yang salah.
 - d. Siswa belum mampu memeriksa kembali jawabannya karena melewatkan informasi penting serta tidak melakukan pemeriksaan ulang terhadap hasil pekerjaannya sehingga menghasilkan jawaban yang salah.

3. Berfikir Matematika Rigor Level 3 (Kuantitatif dengan ketelitian) Siswa Kelas XI SMK Islam 1 Durenan dalam Pemecahan Masalah Matematika Pada Materi Trigonometri
 - a. Siswa telah mampu menyebutkan informasi yang diketahui dan ditanyakan dengan baik dan lengkap serta dapat menjelaskan kembali maksud dari permasalahan yang diberikan dengan baik dan jelas.
 - b. Siswa mampu membuat model matematik yang sesuai dengan permasalahan karena sketsa yang dibuat memenuhi informasi yang diberikan dan merencanakan strategi yang tepat.
 - c. Siswa telah mengetahui rumus dan langkah penyelesaian yang tepat serta mampu melaksanakan dan menghasilkan jawaban yang benar. Ia menuliskan penyelesaiannya dengan baik dan sesuai dengan hasil wawancara.
 - d. Siswa telah mampu menjelaskan langkah penyelesaian serta memeriksa kembali hasil jawabannya dengan baik.