

**ANALISIS PEMAHAMAN KONSEP SISWA DALAM MENYELESAIKAN
SOAL MATERI TEOREMA PYTHAGORAS BERDASARKAN TEORI
APOS DITINJAU DARI KEMAMPUAN MATEMATIKA SISWA**

SKRIPSI

OLEH

IFTITAH NUR LAILI

NIM. 210108110014



PROGRAM STUDI TADRIS MATEMATIKA

FAKULTAS ILMU TARBIYAH DAN KEGURUAN

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG

2025

**ANALISIS PEMAHAMAN KONSEP SISWA DALAM MENYELESAIKAN
SOAL MATERI TEOREMA PYTHAGORAS BERDASARKAN TEORI
APOS DITINJAU DARI KEMAMPUAN MATEMATIKA SISWA**

SKRIPSI

**Diajukan Kepada
Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan
Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang
Untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan Memperoleh Gelar Sarjana**

**Oleh
Iftitah Nur Laili
NIM. 210108110014**



**PROGRAM STUDI TADRIS MATEMATIKA
FAKULTAS ILMU TARBIYAH DAN KEGURUAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG**

2025

LEMBAR LOGO



LEMBAR PERSETUJUAN

Skripsi dengan judul “Analisis Pemahaman Konsep Siswa dalam Menyelesaikan Soal Materi Teorema Pythagoras Berdasarkan Teori APOS Ditinjau dari Kemampuan Matematika Siswa” oleh Iftitah Nur Laili ini telah diperiksa dan disetujui untuk diajukan ke sidang ujian pada tanggal 28 Mei 2025.

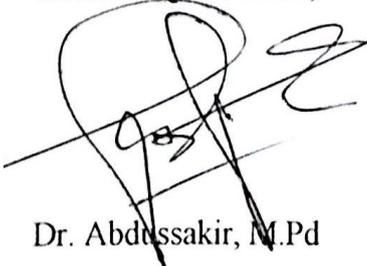
Pembimbing,



NIP. 19880618 202321 2 056

Mengetahui

Ketua Program Studi,



Dr. Abdussakir, M.Pd

NIP. 19751006 200312 1 001

LEMBAR PENGESAHAN

Skripsi dengan judul “Analisis Pemahaman Konsep Siswa dalam Menyelesaikan Soal Teorema Pythagoras Berdasarkan Teori APOS Ditinjau dari Kemampuan Matematika Siswa” oleh Iftitah Nur Laili ini telah dipertahankan di depan sidang penguji dan dinyatakan lulus pada tanggal 24 Juni 2025.

Dewan Penguji



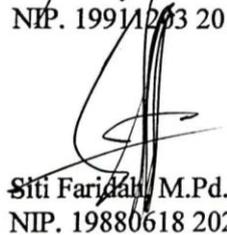
Dr. Marhayati, M.P.Mat
NIP. 19771026 200312 2 003

Penguji Utama



Arini Mayan Fa'ani, M.Pd.
NIP. 19911203 201903 1 005

Ketua



Siti Faridah, M.Pd.
NIP. 19880618 202321 2 056

Sekretaris

Mengesahkan
Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan,



Prof. Dr. H. Nur Ali, M.Pd
NIP. 19650403 199803 1 002

NOTA DINAS PEMBIMBING

Siti Faridah, M.Pd
Dosen Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan (FITK)
Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang

NOTA DINAS PEMBIMBING

Hal : Skripsi Ifitah Nur Laili
Lamp : 3 (Tiga) Eksemplar

Yang terhormat,
Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan (FITK)
Di Malang

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Sesudah melakukan beberapa kali bimbingan, baik dari segi isi, bahasa maupun teknik penulisan, dan setelah membaca skripsi mahasiswa tersebut di bawah ini:

Nama : Ifitah Nur Laili
NIM : 210108110014
Program Studi : Tadris Matematika
Judul Skripsi : Analisis Pemahaman Konsep Siswa dalam Menyelesaikan Soal Materi Teorema Pythagoras Berdasarkan Teori APOS Ditinjau dari Kemampuan Matematika Siswa

maka selaku pembimbing, kami berpendapat bahwa skripsi tersebut sudah layak diajukan untuk diujikan. Demikian, mohon dimaklumi adanya.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Pembimbing,



Siti Faridah, M.Pd

NIP. 19880618 202321 2 056

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Iftitah Nur Laili

NIM : 210108110014

Program Studi : Tadris Matematika

Judul Skripsi : Analisis Pemahaman Konsep Siswa dalam Menyelesaikan
Soal Materi Teorema Pythagoras Berdasarkan Teori
APOS Ditinjau dari Kemampuan Matematika Siswa

menyatakan dengan sebenarnya bahwa skripsi ini merupakan karya saya sendiri, bukan plagiasi dari karya yang telah ditulis atau diterbitkan orang lain. Adapun pendapat atau temuan orang lain dalam skripsi ini dikutip atau dirujuk sesuai kode etik penulisan karya ilmiah dan dicantumkan dalam daftar rujukan. Apabila di kemudian hari ternyata skripsi ini terdapat unsur-unsur plagiasi, maka saya bersedia untuk diproses sesuai dengan peraturan yang berlaku. Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya dan tanpa adanya paksaan dari pihak manapun.

Malang, 15 Juni 2025

Hormat Saya,



Iftitah Nur Laili
Iftitah Nur Laili

NIM. 210108110014

LEMBAR MOTO

“Miracle only happen to those who never give up”.

LEMBAR PERSEMBAHAN

Dengan Rahmat Allah Yang Maha Pengasih dan Penyayang, skripsi ini peneliti persembahkan kepada kedua orangtua tercinta, Ayahanda Budiman dan Ibunda Umi Nur Qomariyah, yang selalu menjadi motivator dalam kehidupan peneliti serta senantiasa memberikan doa dan dukungan sehingga peneliti dapat menyelesaikan studi dan skripsi ini.

KATA PENGANTAR

Puji syukur ke hadirat Allah SWT, karena berkat limpahan rahmat dan karunia-Nya, peneliti dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Analisis Pemahaman Konsep Siswa dalam Menyelesaikan Soal Materi Teorema Pythagoras Berdasarkan Teori APOS Ditinjau dari Kemampuan Matematika Siswa”. Shalawat serta salam semoga senantiasa dilimpahkan kepada Nabi Muhammad SAW yang telah membimbing manusia dari kegelapan menuju kehidupan yang terang benderang dengan *dinul Islam*.

Skripsi ini ditulis sebagai salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Program Studi Tadris Matematika di Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang. Banyak pihak yang telah memberikan dukungan dan bantuan dalam penelitian skripsi ini. Oleh karena itu, dengan penuh rasa hormat dan terimakasih yang mendalam peneliti menyampaikan apresiasi setinggi-tingginya kepada:

1. Prof. Dr. H. M. Zainuddin, MA selaku rektor Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang beserta seluruh staf yang telah memberikan fasilitas dan dukungan yang memadai selama proses pendidikan.
2. Prof. Dr. H. Nur Ali, M.Pd. selaku dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang yang telah memberikan arahan dan kebijakan yang mendukung terlaksananya proses akademik dengan baik.
3. Dr. Abdussakir, M.Pd. selaku ketua Program Studi Tadris Matematika Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang yang telah

memberikan arahan dan dukungan yang bermanfaat selama peneliti menempuh pendidikan di program studi ini.

4. Siti Faridah, M.Pd. selaku dosen pembimbing yang dengan penuh kesabaran dan ketulusan telah meluangkan waktunya, berbagi ilmu, serta memberikan motivasi yang berharga sehingga peneliti dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik.
5. Nuril Huda, M.Pd. dan Arini Mayan Fa'ani, M.Pd. selaku validator ahli yang dengan penuh dedikasi telah memberikan masukan berharga demi perbaikan skripsi ini.
6. Dosen beserta staf Program Studi Tadris Matematika Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang yang telah mendidik serta memberikan ilmu yang sangat berarti selama perkuliahan.
7. Segenap keluarga besar peneliti terutama Ayah Budiman, Ibu Umi Nur Qomariyah, Kakak Muhamad Iqbal Budi Pratama, dan Adik Muhamad Haidar Budi Prasetyo yang selalu memberikan motivasi, semangat, dukungan, dan doa yang tidak henti-hentinya sepanjang perjalanan studi ini.
8. Segenap keluarga besar MTs Al-Hikam Jombang, khususnya Rany Zulaikha, S.Pd. selaku guru matematika. Penulis ucapkan terimakasih banyak karena telah memberikan bantuan dan dukungan selama penelitian di sekolah.
9. Zianida Nila Kurnia, Nadia Rahma, Dela Umayra, Mayda Anggie, Seravina Sherly, Insania Aulia, dan Nendy Nurahman, selaku sahabat peneliti sedari SMP yang selalu mendukung dan mendengarkan keluh kesah peneliti dalam penyelesaian skripsi ini.

10. Bella Pramudya, Alia Putriana Ningrum, Qulya Alvin, Swastika Aliya, Miranda Puja, selaku teman terdekat peneliti yang menjadi tempat berbagi cerita dan dukungan dalam masa pendidikan dan penyelesaian skripsi ini.
11. Seluruh mahasiswa Program Studi Tadris Matematika Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang Angkatan 2021 yang telah memberikan motivasi dan dukungan baik secara langsung maupun tidak langsung dalam penyelesaian skripsi ini.
12. Semua pihak yang tidak dapat peneliti sebutkan satu persatu yang telah memberikan bantuan berupa pemikiran, waktu, maupun doa dari awal hingga akhir proses penyusunan skripsi ini.

Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat besar bagi semua pihak utamanya bagi peneliti sendiri, serta menjadi kontribusi yang positif bagi dunia pendidikan, khususnya dalam dunia pendidikan matematika dan menjadi sumbangsih kecil untuk meningkatkan kualitas pendidikan di Indonesia.

Malang, Juni 2025

Peneliti

DAFTAR ISI

LEMBAR SAMPUL	
LEMBAR LOGO	
LEMBAR PENGAJUAN	
LEMBAR PERSETUJUAN	
LEMBAR PENGESAHAN	
NOTA DINAS PEMBIMBING	
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN	
LEMBAR MOTO	
LEMBAR PERSEMBAHAN	
KATA PENGANTAR	x
DAFTAR ISI	xiii
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR GAMBAR	xvii
DAFTAR LAMPIRAN	xix
ABSTRAK	xx
ABSTRACT	xxi
ملخص	xxii
PEDOMAN TRANSLITERASI ARAB-LATIN	xxiii
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	5
C. Tujuan	5
D. Manfaat	6
E. Orisinalitas	8
F. Definisi Istilah	10
G. Sistematika Penulisan	11
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	13
A. Kajian Teori	13
B. Perspektif Teori dalam Islam	30
C. Kerangka Berpikir	32
BAB III METODE PENELITIAN	35

A. Pendekatan dan Jenis Penelitian	35
B. Lokasi Penelitian	35
C. Kehadiran Peneliti	36
D. Subjek Penelitian	36
E. Data dan Sumber Data	38
F. Instrumen Penelitian	39
G. Teknik Pengumpulan Data	39
H. Pengecekan Keabsahan Data	40
I. Analisis Data	40
J. Prosedur Penelitian	44
BAB IV PAPARAN DATA DAN HASIL PENELITIAN	46
A. Paparan dan Analisis Data	46
B. Hasil Penelitian	167
BAB V PEMBAHASAN	177
A. Pemahaman Konsep Siswa Berkemampuan Matematika Tinggi dalam Menyelesaikan Soal Materi Teorema Pythagoras Berdasarkan Teori APOS	177
B. Pemahaman Konsep Siswa Berkemampuan Matematika Sedang dalam Menyelesaikan Soal Materi Teorema Pythagoras Berdasarkan Teori APOS	180
C. Pemahaman Konsep Siswa Berkemampuan Matematika Rendah dalam Menyelesaikan Soal Materi Teorema Pythagoras Berdasarkan Teori APOS	182
BAB VI PENUTUP	185
A. Kesimpulan	185
B. Saran	186
DAFTAR RUJUKAN	187
LAMPIRAN	191
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	236

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Orisinalitas Penelitian	9
Tabel 2.1 Indikator Pemahaman Konsep Siswa berdasarkan Teori APOS	17
Tabel 2.2 Indikator Pemahaman Konsep Siswa Berdasarkan Teori APO dalam Menyelesaikan Soal Teorema Pythagoras	19
Tabel 2.3 Kategori Kemampuan Matematika	22
Tabel 3.1 Kategori Nilai Raport Matematika Siswa	38
Tabel 3.2 Pengodean untuk Penyajian Data	41
Tabel 3.3 Pengodean Indikator Pemahaman Konsep Berdasarkan Teori APOS dalam Menyelesaikan Soal Teorema Pythagoras	42
Tabel 4.1 Subjek Penelitian	46
Tabel 4.2 Hasil Wawancara S1 pada Aksi (A1-1) Terhadap Soal Nomor a	48
Tabel 4.3 Hasil Wawancara S1 pada Aksi (A1-2) Terhadap Soal Nomor a	49
Tabel 4.4 Hasil Wawancara S1 pada Aksi (A2-1) Terhadap Soal Nomor a	51
Tabel 4.5 Hasil Wawancara S1 pada Proses (P1) Terhadap Soal Nomor a	53
Tabel 4.6 Hasil Wawancara S1 pada Proses (P1-1) Terhadap Soal Nomor a	54
Tabel 4.7 Hasil Wawancara S1 pada Objek (O1-1) Terhadap Soal Nomor a	57
Tabel 4.8 Hasil Wawancara S1 pada Objek (O1-1) Terhadap Soal Nomor a	60
Tabel 4.9 Hasil Wawancara S1 pada Skema (S2-1) Terhadap Soal Nomor b	63
Tabel 4.10 Hasil Wawancara S1 pada Skema (S2-1) Terhadap Soal Nomor b ...	65
Tabel 4.11 Hasil Wawancara S2 pada Aksi (A1-1) Terhadap Soal Nomor a	68
Tabel 4.12 Hasil Wawancara S2 pada Aksi (A1-2) Terhadap Soal Nomor a	69
Tabel 4.13 Hasil Wawancara S2 pada Aksi (A2-1) Terhadap Soal Nomor a	71
Tabel 4.14 Hasil Wawancara S2 pada Proses (P2) Terhadap Soal Nomor a	73
Tabel 4.15 Hasil Wawancara S2 pada Proses (P1-1) Terhadap Soal Nomor a	75
Tabel 4.16 Hasil Wawancara S2 pada Objek (O1-1) Terhadap Soal Nomor a	78
Tabel 4.17 Hasil Wawancara S2 pada Skema (S1-1) Terhadap Soal Nomor b ...	82
Tabel 4.18 Hasil Wawancara S2 pada Skema (S2-1) Terhadap Soal Nomor b ...	85
Tabel 4.19 Hasil Wawancara S2 pada Skema (S3-1) Terhadap Soal Nomor b ...	87
Tabel 4.20 Hasil Wawancara S3 pada Aksi (A1-1) Terhadap Soal Nomor a	89
Tabel 4.21 Hasil Wawancara S3 pada Aksi (A1-2) Terhadap Soal Nomor a	90
Tabel 4.22 Hasil Wawancara S3 pada Aksi (A2-1) Terhadap Soal Nomor a	92
Tabel 4.23 Hasil Wawancara S3 pada Proses (P2) Terhadap Soal Nomor a	94
Tabel 4.24 Hasil Wawancara S3 pada Proses (P2-1) Terhadap Soal Nomor a	96
Tabel 4.25 Hasil Wawancara S3 pada Objek (O1-1) Terhadap Soal Nomor a	98
Tabel 4.26 Hasil Wawancara S3 pada Skema (S1-1) Terhadap Soal Nomor a ...	101
Tabel 4.27 Hasil Wawancara S3 pada Skema (S2-1) Terhadap Soal Nomor b ...	105
Tabel 4.28 Hasil Wawancara S3 pada Skema (S3-1) Terhadap Soal Nomor b ...	107
Tabel 4.29 Hasil Wawancara S4 pada Aksi (A1-1) Terhadap Soal Nomor a	108
Tabel 4.30 Hasil Wawancara S3 pada Aksi (A1-2) Terhadap Soal Nomor a	110
Tabel 4.31 Hasil Wawancara S4 pada Aksi (A2-1) Terhadap Soal Nomor a	111

Tabel 4.32 Hasil Wawancara S4 pada Proses (P1) Terhadap Soal Nomor a	113
Tabel 4.33 Hasil Wawancara S4 pada Proses (P2-1) Terhadap Soal Nomor a	115
Tabel 4.34 Hasil Wawancara S4 pada Objek (O1-1) Terhadap Soal Nomor a	117
Tabel 4.35 Hasil Wawancara S4 pada Skema (S1-1) Terhadap Soal Nomor b ...	122
Tabel 4.36 Hasil Wawancara S4 pada Skema (S2-1) Terhadap Soal Nomor b ...	125
Tabel 4.37 Hasil Wawancara S4 pada Skema (S3-1) Terhadap Soal Nomor b ...	126
Tabel 4.38 Hasil Wawancara S5 pada Aksi (A1-1) Terhadap Soal Nomor a	128
Tabel 4.39 Hasil Wawancara S5 pada Aksi (A1-2) Terhadap Soal Nomor a	130
Tabel 4.40 Hasil Wawancara S5 pada Aksi (A2-1) Terhadap Soal Nomor a	133
Tabel 4.41 Hasil Wawancara S5 pada Proses (P1) Terhadap Soal Nomor a	134
Tabel 4.42 Hasil Wawancara S5 pada Proses (P2-1) Terhadap Soal Nomor a	136
Tabel 4.43 Hasil Wawancara S5 pada Objek (O1-1) Terhadap Soal Nomor a	138
Tabel 4.44 Hasil Wawancara S5 pada Skema (S1-1) Terhadap Soal Nomor b ...	142
Tabel 4.45 Hasil Wawancara S5 pada Skema (S2-1) Terhadap Soal Nomor b ...	144
Tabel 4.46 Hasil Wawancara S5 pada Skema (S3-1) Terhadap Soal Nomor b ...	147
Tabel 4.47 Hasil Wawancara S6 pada Aksi (A1-1) Terhadap Soal Nomor a	148
Tabel 4.48 Hasil Wawancara S6 pada Aksi (A1-2) Terhadap Soal Nomor a	150
Tabel 4.49 Hasil Wawancara S6 pada Aksi (A2-1) Terhadap Soal Nomor a	152
Tabel 4.50 Hasil Wawancara S6 pada Proses (P1) Terhadap Soal Nomor a	153
Tabel 4.51 Hasil Wawancara S6 pada Proses (P2-1) Terhadap Soal Nomor a	155
Tabel 4.52 Hasil Wawancara S6 pada Objek (O1-1) Terhadap Soal Nomor a	158
Tabel 4.53 Hasil Wawancara S6 pada Skema (S1-1) Terhadap Soal Nomor b ...	161
Tabel 4.54 Hasil Wawancara S6 pada Skema (S2-1) Terhadap Soal Nomor b ...	165
Tabel 4.55 Hasil Wawancara S6 pada Skema (S3-1) Terhadap Soal Nomor b ...	167
Tabel 4.56 Hasil Penelitian Subjek 1	168
Tabel 4.57 Hasil Penelitian Subjek 2	169
Tabel 4.58 Hasil Penelitian Subjek 3	171
Tabel 4.59 Hasil Penelitian Subjek 4	172
Tabel 4.60 Hasil Penelitian Subjek 5	174
Tabel 4.61 Hasil Penelitian Subjek 6	175

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Konstruksi untuk Membangun Pengetahuan Matematika	16
Gambar 2.2 Segitiga Siku-Siku	23
Gambar 2.3 Jawaban Tes pada Tahap Aksi	26
Gambar 2.4 Jawaban Tes pada Tahap Proses	26
Gambar 2.5 Jawaban Tes pada Tahap Objek	27
Gambar 2.6 Jawaban Tes pada Tahap Skema	28
Gambar 2.7 Alur Pemahaman Konsep Siswa	29
Gambar 2.8 Kerangka Berpikir	34
Gambar 3.1 Alur Pemilihan Subjek Penelitian	37
Gambar 4.1 Soal Materi Teorema Pythagoras	47
Gambar 4.2 Hasil Jawaban S1 pada Aksi (A1-2) Terhadap Soal Nomor a	49
Gambar 4.3 Hasil Jawaban S1 pada Aksi (A2-1) Terhadap Soal Nomor a	51
Gambar 4.4 Hasil Jawaban S1 pada Proses (P1) Terhadap Soal Nomor a	52
Gambar 4.5 Hasil Jawaban S1 pada Proses (P2-1) Terhadap Soal Nomor a	54
Gambar 4.6 Hasil Jawaban S1 pada Objek (O1-1) Terhadap Soal Nomor a	56
Gambar 4.7 Hasil Jawaban S1 pada Skema (S1-1) Terhadap Soal Nomor a	58
Gambar 4.8 Alur Pemahaman Konsep S1 Terhadap Soal Nomor a	59
Gambar 4.9 Hasil Jawaban S1 pada Skema (S2-1) Terhadap Soal Nomor b	60
Gambar 4.10 Alur Pemahaman Konsep S1 Terhadap Soal Nomor b	62
Gambar 4.11 Hasil Jawaban S1 pada Skema (S3-1) Terhadap Soal Nomor b ...	63
Gambar 4.12 Hasil Jawaban S2 pada Aksi (A1-1) Terhadap Soal Nomor a	67
Gambar 4.13 Hasil Jawaban S2 pada Aksi (A1-2) Terhadap Soal Nomor a	69
Gambar 4.14 Hasil Jawaban S2 pada Aksi (A2-1) Terhadap Soal Nomor a	71
Gambar 4.15 Hasil Jawaban S2 pada Proses (P1) Terhadap Soal Nomor a	73
Gambar 4.16 Hasil Jawaban S2 pada Proses (P2-1) Terhadap Soal Nomor a ...	75
Gambar 4.17 Hasil Jawaban S2 pada Objek (O1-1) Terhadap Soal Nomor a ...	77
Gambar 4.18 Hasil Jawaban S1 pada Skema (S1-1) Terhadap Soal Nomor a	79
Gambar 4.19 Alur Pemahaman Konsep S2 Terhadap Soal Nomor a	80
Gambar 4.20 Hasil Jawaban S2 pada Skema (S1-1) terhadap Soal Nomor b	81
Gambar 4.21 Alur Pemahaman Konsep S2 Terhadap Soal Nomor b	83
Gambar 4.22 Hasil Jawaban S2 pada Skema (S3-1) Terhadap Soal Nomor b	84
Gambar 4.23 Hasil Jawaban S2 pada Skema (S4-1) Terhadap Soal Nomor b	86
Gambar 4.24 Hasil Jawaban S3 pada Aksi (A1-2) Terhadap Soal Nomor a ...	90
Gambar 4.25 Hasil Jawaban S3 pada Aksi (A2-1) terhadap Soal Nomor a ...	91
Gambar 4.26 Hasil Jawaban S3 pada Proses (P1) Terhadap Soal Nomor a ...	93
Gambar 4.27 Hasil Jawaban S3 pada Proses (P2-1) Terhadap Soal Nomor a ...	95
Gambar 4.28 Hasil Jawaban S3 pada Objek (O1-1) Terhadap Soal Nomor a ...	97
Gambar 4.29 Hasil Jawaban S3 pada Skema (S1-1) Terhadap Soal Nomor a ..	99
Gambar 4.30 Alur Pemahaman Konsep S3 Terhadap Soal Nomor a	100
Gambar 4.31 Hasil Jawaban S3 pada Skema (S2-1) terhadap Soal Nomor b	101
Gambar 4.32 Alur Pemahaman Konsep S3 Terhadap Soal Nomor b	103
Gambar 4.33 Hasil Jawaban S3 pada Skema (S3-1) Terhadap Soal Nomor b ...	104

Gambar 4.34 Hasil Jawaban S4 pada Aksi (A1-2) Terhadap Soal Nomor a	109
Gambar 4.35 Hasil Jawaban S4 pada Aksi (A2-1) Terhadap Soal Nomor a	111
Gambar 4.36 Hasil Jawaban S4 pada Proses (P1) Terhadap Soal Nomor a ...	113
Gambar 4.37 Hasil Jawaban S4 pada Aksi (P2-1) Terhadap Soal Nomor a ..	114
Gambar 4.38 Hasil Jawaban S4 pada Objek (O1-1) Terhadap Soal Nomor a ...	117
Gambar 4.39 Hasil Jawaban S4 pada Skema (S1-1) Terhadap Soal Nomor a ..	118
Gambar 4.40 Alur Pemahaman Konsep S4 Terhadap Soal Nomor a	119
Gambar 4.41 Hasil Jawaban S4 pada Skema (S2-1) Terhadap Soal Nomor b	120
Gambar 4.42 Hasil Jawaban S4 pada Skema (S2-1) Terhadap Soal Nomor b	121
Gambar 4.43 Alur Pemahaman Konsep S4 Terhadap Soal Nomor b	123
Gambar 4.44 Hasil Jawaban S4 pada Skema (S2-1) Terhadap Soal Nomor b	124
Gambar 4.45 Hasil Jawaban S5 pada Aksi (A1-2) Terhadap Soal Nomor a	130
Gambar 4.46 Hasil Jawaban S5 pada Aksi (A2-1) Terhadap Soal Nomor a	132
Gambar 4.47 Hasil Jawaban S5 pada Proses (P1) Terhadap Soal Nomor a	134
Gambar 4.48 Hasil Jawaban S5 pada Proses (P2-1) terhadap Soal Nomor a ...	135
Gambar 4.49 Hasil Jawaban S5 pada Objek (O1-1) Terhadap Soal Nomor a ...	138
Gambar 4.50 Hasil Jawaban S5 pada Skema (S1-1) Terhadap Soal Nomor a ...	140
Gambar 4.51 Alur Pemahaman Konsep S5 Terhadap Soal Nomor a	141
Gambar 4.52 Hasil Jawaban S5 pada Skema (S2-1) Terhadap Soal Nomor b	141
Gambar 4.53 Alur Pemahaman Konsep S5 Terhadap Soal Nomor b	143
Gambar 4.54 Hasil Jawaban S5 pada Skema (S3-1) Terhadap Soal Nomor b	144
Gambar 4.55 Hasil Jawaban S6 pada Aksi (A1-2) Terhadap Soal Nomor a	149
Gambar 4.56 Hasil Jawaban S6 pada Aksi (A2-1) Terhadap Soal Nomor a	151
Gambar 4.57 Hasil Jawaban S6 pada Proses (P1) Terhadap Soal Nomor a ...	153
Gambar 4.58 Hasil Jawaban S6 pada Proses (P2-1) Terhadap Soal Nomor a ...	155
Gambar 4.59 Hasil Jawaban S6 pada Objek (O1-1) terhadap Soal Nomor a	157
Gambar 4.60 Hasil Jawaban S6 pada Skema (S1-1) Terhadap Soal Nomor a ...	159
Gambar 4.61 Alur Pemahaman Konsep S6 Terhadap Soal Nomor a	160
Gambar 4.62 Hasil Jawaban S6 pada Skema (S2-1) Terhadap Soal Nomor b	161
Gambar 4.63 Alur Pemahaman S6 Terhadap Soal Nomor b	163
Gambar 4.64 Hasil Jawaban S6 pada Skema (S3-1) Terhadap Soal Nomor b	164

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Surat Izin Survey	192
Lampiran 2 Surat Izin Penelitian	193
Lampiran 3 Surat Selesai Penelitian	194
Lampiran 4 Surat Permohonan Menjadi Validator 1	195
Lampiran 5 Surat Permohonan Menjadi Validator 2	196
Lampiran 6 Lembar Validasi Tes Pemahaman Konsep	197
Lampiran 7 Lembar Validasi Pedoman Wawancara	198
Lampiran 8 Tes Pemahaman Konsep	199
Lampiran 9 Pedoman Wawancara	200
Lampiran 10 Lembar Jawaban Subjek 1	201
Lampiran 11 Lembar Jawaban Subjek 2	202
Lampiran 12 Lembar Jawaban Subjek 3	203
Lampiran 13 Lembar Jawaban Subjek 4	204
Lampiran 14 Lembar Jawaban Subjek 5	205
Lampiran 15 Lembar Jawaban Subjek 6	206
Lampiran 14 Kisi-kisi Tes Pemahaman Konsep	207
Lampiran 16 Kunci Jawaban Tes Pemahaman Konsep	208
Lampiran 17 Transkrip Wawancara Subjek 1	215
Lampiran 18 Transkrip Wawancara Subjek 2	218
Lampiran 19 Transkrip Wawancara Subjek 3	221
Lampiran 20 Transkrip Wawancara Subjek 4	224
Lampiran 21 Transkrip Wawancara Subjek 5	227
Lampiran 22 Transkrip Wawancara Subjek 6	231
Lampiran 23 Dokumentasi Penelitian	235

ABSTRAK

Laili, Ifitah Nur, 2025. *Analisis Pemahaman Konsep Siswa dalam Menyelesaikan Soal Materi Teorema Pythagoras Berdasarkan Teori APOS Ditinjau dari Kemampuan Matematika Siswa*. Skripsi, Jurusan Tadris Matematika, Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang. Pembimbing Skripsi: Siti Faridah, M.Pd.

Kata Kunci: Pemahaman Konsep, Teorema Pythagoras, Teori APOS

Analisis pemahaman konsep digunakan untuk mengidentifikasi seberapa jauh pemahaman siswa terhadap suatu materi. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mendeskripsikan pemahaman konsep yang dimiliki siswa dalam menyelesaikan soal Teorema Pythagoras berdasarkan teori APOS yang ditinjau dari kemampuan matematika siswa. Kemampuan matematika siswa dibagi menjadi tiga kategori, yakni kemampuan matematika kategori tinggi, kemampuan matematika kategori sedang, dan kemampuan matematika kategori rendah. Proses analisis pemahaman konsep siswa menggunakan teori APOS, yaitu aksi, proses, objek, dan skema.

Penelitian ini menggunakan metode penelitian kualitatif dengan jenis penelitian kualitatif deskriptif. Penelitian ini dilaksanakan di MTs Al-Hikam Jombang pada kelas VIII. Subjek penelitian dipilih berdasarkan nilai raport matematika siswa dan rekomendasi dari guru mata pelajaran matematika. Setelah itu, guru mata pelajaran merekomendasikan masing-masing 2 siswa untuk setiap kategori. Kemudian, 6 subjek yang terpilih diberikan tes analisis pemahaman konsep berupa soal materi Teorema Pythagoras untuk dianalisis pemahaman konsepnya berdasarkan teori APOS. Setelah itu, dilakukan wawancara kepada 6 subjek penelitian dengan mempertimbangkan pemahaman konsep yang beragam pada setiap tingkat kemampuan matematika siswa. Selanjutnya, hasil analisis tersebut dipaparkan menggunakan analisis deskriptif. Teknik analisis data yang digunakan yaitu persiapan data, membaca seluruh data, proses coding, identifikasi tema, penyajian data, dan interpretasi data. Pengecekan keabsahan data dalam penelitian ini menggunakan triangulasi metode, yang melibatkan tes analisis pemahaman konsep dan wawancara.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa siswa dengan kemampuan matematika tinggi dapat memenuhi semua tahapan teori APOS, yaitu aksi, proses, objek dan skema. Siswa dengan kemampuan matematika sedang, memenuhi tahapan teori APOS, yaitu aksi, sebagian dari tahapan proses, objek dan sebagian dari tahapan skema. Siswa dengan kemampuan matematika rendah, memenuhi tahapan teori APOS, yaitu hanya tahap aksi.

ABSTRACT

Laili, Iftitah Nur. 2025. *An Analysis of Students' Conceptual Understanding in Solving Pythagorean Theorem Problems Based on APOS Theory Viewed from Students' Mathematical Ability*. Undergraduate Thesis, Departement of Mathematics Education and Teacher Training, Faculty of Islamic Education and Teacher Training, Maulana Malik Ibrahim State Islamic University of Malang. Thesis Advisor: Siti Faridah, M.Pd.

Keywords: Conceptual Understanding, Pythagorean Theorem, APOS Theory

Conceptual understanding analysis is used to identify the extent of students' understanding of a particular topic. The purpose of this study is to describe students' conceptual understanding in solving problems related to the Pythagorean Theorem based on APOS theory, viewed from their mathematical ability levels. Students' mathematical abilities are categorized into three levels: high, medium, and low. The analysis of students' conceptual understanding is conducted using the APOS theory, which consists of action, process, object, and schema.

This study employs a qualitative research method with a descriptive qualitative approach. The research was conducted at MTs Al-Hikam Jombang in an eighth-grade class. The research subjects were selected based on students' mathematics report card scores and recommendations from the mathematics teacher. The teacher recommended two students for each ability category. A total of six selected students were then given a conceptual understanding analysis test in the form of problems related to the Pythagorean Theorem, which were analyzed based on APOS theory. Subsequently, interviews were conducted with the six research subjects, taking into account the diverse levels of conceptual understanding across the different levels of mathematical ability. The results of the analysis were then presented using descriptive analysis. The data analysis techniques used in this study included data preparation, reading the entire data set, coding process, theme identification, data presentation, and data interpretation. To ensure the validity of the data, method triangulation was employed, involving both the conceptual understanding test and interviews.

The results of this study show that students with high mathematical ability were able to fulfill all stages of the APOS theory: action, process, object, and schema. Students with medium mathematical ability met the action stage, part of the process, object, and part of the schema stages. Meanwhile, students with low mathematical ability were only able to meet the action stage.

ملخص

ليلى، افتتاح نور، 2025. تحليل فهم الطلاب للمفاهيم في حل مسائل نظرية فيثاغورس استنادًا إلى نظرية أبوس في ضوء قدرة الطلاب الرياضية، أطروحة، برنامج تدريس الرياضيات في برنامج تدريس الرياضيات، كلية علوم التربية وعلوم الكيجوروان، جامعة مولانا مالك إبراهيم الإسلامية الحكومية مالانج. المشرف على الرسالة: سبتي فريدة، دكتوراه في الطب.

الكلمات المفتاحية: فهم المفهوم، نظرية فيثاغورس، نظرية أبوس

يُستخدم تحليل فهم المفاهيم لتحديد مدى فهم الطلاب للمادة الدراسية. والغرض من هذه الدراسة هو وصف فهم المفاهيم لدى الطلاب في حل مسائل نظرية فيثاغورس استنادًا إلى نظرية من حيث قدرة الطلاب الرياضية. تنقسم قدرة الطلاب الرياضية إلى ثلاث فئات، وهي القدرة الرياضية للفئة العالية، والقدرة الرياضية للفئة المتوسطة، والقدرة الرياضية للفئة المنخفضة. لتحليل وتحديد فهم الطلاب للمفاهيم باستخدام نظرية التي تتضمن الفعل والعملية والموضوع والمخطط

يستخدم هذا البحث أساليب بحث نوعية ذات منهج وصفي. وقد أُجري هذا البحث في مدرسة الحكم جومبانج المتوسطة في الصف الثامن ب. وقد تم اختيار موضوعات البحث بناءً على درجات بطاقة تقرير الرياضيات الخاصة بالطلاب وتوصيات مدرس مادة الرياضيات. بعد ذلك، أوصى مدرس المادة بطالبين لكل فئة. بعد ذلك، خضع الطلاب الستة الذين تم اختيارهم لاختبار تحليل فهم المفاهيم في شكل أسئلة حول مادة نظام نظرية فيثاغورس لتحليل فهمهم للمفاهيم بناءً على نظرية أبوس. بعد ذلك، أُجريت مقابلات مع 6 أشخاص تم اختيارهم من خلال النظر في فهم المفاهيم المتنوعة في كل مستوى من مستويات قدرات الطلاب الرياضية. بعد ذلك، تم عرض نتائج التحليل باستخدام التحليل الوصفي

PEDOMAN TRANSLITERASI ARAB-LATIN

Penulisan transliterasi Arab-Latin dalam skripsi ini menggunakan pedoman transliterasi berdasarkan Keputusan Bersama Menteri Agama RI dan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan RI No. 158 tahun 1987 dan No. 0543 b/U/1987 yang secara garis besar dapat diuraikan sebagai berikut.

A. Huruf

ا	=	a	ز	=	z	ق	=	q
ب	=	b	س	=	s	ك	=	k
ت	=	t	ش	=	sy	ل	=	l
ث	=	ts	ص	=	sh	م	=	m
ج	=	j	ض	=	dl	ن	=	n
ح	=	h	ط	=	th	و	=	w
خ	=	kh	ظ	=	zh	ه	=	h
د	=	d	ع	=	‘	ء	=	‘
ذ	=	dz	غ	=	gh	ي	=	y
ر	=	r	ف	=	f			

B. Vokal Panjang

Vokal (a) panjang	=	â
Vokal (i) panjang	=	î
Vokal (u) panjang	=	û

C. Vokal Diftong

أُو	=	aw
أَي	=	ay
أُو	=	û
إِي	=	î

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Matematika merupakan ilmu pengetahuan yang wajib diajarkan mulai dari jenjang sekolah dasar sampai dengan jenjang perguruan tinggi. Pernyataan tersebut menunjukkan bahwa matematika memiliki peran penting dalam dunia pendidikan. Matematika tidak hanya tentang menghafal rumus, akan tetapi juga tentang memahami konsep-konsep dasar dan penerapannya untuk memecahkan masalah dalam kehidupan sehari-hari (Wiryana & Alim, 2023). Hal ini didukung oleh Safari & Nurhida (2024) yang menjelaskan bahwa matematika merupakan ilmu yang menekankan pentingnya pemahaman konsep. Pemahaman konsep ini berperan penting dalam proses keberhasilan siswa dalam mempelajari materi matematika yang lebih lanjut.

Salah satu topik matematika yang memiliki peran penting sebagai dasar dalam mempelajari konsep matematika lebih lanjut adalah Teorema Pythagoras. Teorema ini, yang lebih dikenal sebagai Dalil Pythagoras, menggambarkan hubungan antara panjang sisi-sisi segitiga siku-siku dan umumnya diajarkan pada tingkat Sekolah Menengah Pertama (Nurkhaeriyah dkk., 2018). Teorema Pythagoras merupakan materi yang penting untuk dipahami dan dikuasai, karena menjadi salah satu konsep dasar dalam geometri yang diajarkan di berbagai jenjang pendidikan, mulai dari sekolah dasar hingga sekolah menengah. (Resliana dkk., 2020). Akan tetapi, faktanya banyak siswa yang mengalami kesulitan dalam memahami materi ini. Pernyataan ini didukung oleh Ritonga & Hasibuan (2022),

yang menjelaskan bahwa siswa mengalami kesulitan dalam mengerjakan soal Teorema Pythagoras karena kurangnya pemahaman terhadap konsep dasarnya.

Teorema Pythagoras memiliki tantangan tersendiri dalam memahami cara penyelesaian soal-soalnya. Meskipun konsep dasarnya terlihat sederhana, akan tetapi kesederhanaan tersebut justru menjadi salah satu faktor yang menimbulkan kesulitan bagi siswa (Sopiyuloh dkk., 2024). Kesulitan tersebut timbul karena siswa kurang memahami soal secara menyeluruh dan mengalami kesulitan dalam menentukan rumus yang sesuai dengan konsep dasar teorema ini (Khoerunnisa dkk., 2021). Dengan demikian, meskipun tampak sederhana, kurangnya pemahaman terhadap konsep dan penerapan rumus menjadi kendala utama bagi siswa dalam mempelajari Teorema Pythagoras.

Menurut penelitian yang dilakukan oleh Hasan dkk. (2019), menjelaskan bahwa sebagian besar siswa menghadapi kesulitan dalam memahami istilah, konsep, dan prinsip dasar yang berkaitan dengan materi Teorema Pythagoras. Pernyataan tersebut didukung oleh Rina & Martin (2022) yang mengungkapkan bahwa salah satu bentuk kesulitannya adalah ketidakmampuan siswa dalam memahami konsep dasar seperti rumus, hubungan antar sisi segitiga siku-siku, serta dalam memahami tujuan soal dengan tepat. Dengan demikian, kurangnya pemahaman konsep dasar merupakan penyebab dari kesulitan siswa dalam menyelesaikan soal Teorema Pythagoras.

Berdasarkan hasil observasi pra-penelitian yang dilakukan oleh peneliti di suatu sekolah, ditemukan bahwa mayoritas siswa kelas VIII mengalami kesulitan dalam menyelesaikan soal Teorema Pythagoras. Kesulitan tersebut disebabkan oleh kurangnya pemahaman siswa terhadap konsep dasar Teorema

Pythagoras. Hasil observasi menunjukkan bahwa banyak siswa hanya menghafal rumus turunan tanpa mengetahui bahwa rumus tersebut berasal dari rumus dasar Teorema Pythagoras. Selain itu, siswa juga menunjukkan kesulitan dalam memahami isi atau tujuan dari soal. Dengan demikian, peneliti tertarik untuk menganalisis lebih lanjut terkait pemahaman konsep siswa dalam menyelesaikan soal Teorema Pythagoras.

Teori APOS yang dikemukakan oleh Dubinsky dapat digunakan sebagai kerangka analisis dalam memahami konsep matematika tertentu (Dubinsky, 2001). Tahapan ini meliputi aksi (*action*), proses (*process*), objek (*object*), dan skema (*schema*). Menurut Bayraktar dkk. (2019), teori ini mengasumsikan bahwa pemahaman konsep berkembang secara bertahap. Tahapan aksi adalah langkah awal dalam memahami konsep matematika. Siswa melakukan tindakan fisik atau mental yang dapat diulang untuk memproses informasi atau konsep tertentu. Tahapan proses adalah tahapan yang menunjukkan bahwa siswa mampu mengulang dan memahami tindakan-tindakan tersebut dalam pikirannya, memungkinkan siswa untuk mengerjakan konsep matematika tanpa harus melakukan tindakan fisik. Tahapan objek menunjukkan bahwa siswa telah mencapai pemahaman penuh tentang suatu konsep atau prosedur. Kemudian, tahapan skema adalah cara berpikir yang membantu siswa memahami dan menggunakan pengetahuan matematika secara menyeluruh.

Pada konteks pemahaman konsep siswa terhadap persoalan matematika, teori APOS dapat digunakan untuk mendeskripsikan pemahaman siswa lebih akurat (Inganah, 2018). Melalui deskripsi pemahaman siswa pada setiap tahap perkembangan dalam teori APOS, pendidik dapat memahami akar penyebab

kesulitan siswa dalam menyelesaikan soal matematika. Akan tetapi, kesulitan tersebut tidak hanya dipengaruhi oleh pemahaman konseptual siswa, namun juga oleh faktor-faktor lain seperti kemampuan matematika siswa. Pernyataan tersebut didukung oleh Afifah dkk. (2022) yang menjelaskan bahwa faktor internal dalam diri siswa seperti kemampuan matematika, memiliki pengaruh lebih besar dibandingkan faktor eksternal dalam menyebabkan kesulitan dalam menyelesaikan soal matematika.

Kemampuan matematika siswa dapat diklasifikasikan menjadi tiga kategori, yaitu kemampuan matematika tinggi, kemampuan matematika sedang, dan kemampuan matematika rendah (Rofiki, 2013). Pada penelitian yang dilakukan oleh Hasanah & Setiyawati (2022) menyatakan bahwa tinggi dan rendahnya kemampuan matematika mempengaruhi pemahaman konsep yang dimiliki siswa. Hal tersebut menunjukkan bahwa semakin tinggi kemampuan matematika siswa, maka semakin tinggi juga kemampuan pemahaman konsep matematika. Sehingga, analisis pemahaman konsep siswa memerlukan pertimbangan kemampuan matematika yang memengaruhi cara siswa dalam memahami konsep matematika.

Berdasarkan uraian di atas, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pemahaman konsep siswa dalam menyelesaikan soal pada materi Teorema Pythagoras berdasarkan teori APOS, dengan mempertimbangkan kemampuan matematika siswa. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam pengembangan strategi pembelajaran yang lebih efektif melalui pendeskripsian kemampuan pemahaman konsep siswa pada materi tersebut, sehingga dapat meningkatkan pemahaman siswa terhadap konsep Teorema Pythagoras. Selain

itu, hasil penelitian ini diharapkan juga dapat memberikan wawasan bagi guru dalam menciptakan pembelajaran yang lebih tepat sasaran dan efisien.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang tersebut, maka rumusan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Bagaimana pemahaman konsep siswa berkemampuan matematika tinggi dalam menyelesaikan soal Teorema Pythagoras berdasarkan teori APOS?
2. Bagaimana pemahaman konsep siswa berkemampuan matematika sedang dalam menyelesaikan soal Teorema Pythagoras berdasarkan teori APOS?
3. Bagaimana pemahaman konsep siswa berkemampuan matematika rendah dalam menyelesaikan soal Teorema Pythagoras berdasarkan teori APOS?

C. Tujuan

Berdasarkan uraian rumusan masalah tersebut, maka tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Untuk mendeskripsikan pemahaman konsep siswa berkemampuan matematika tinggi dalam menyelesaikan soal Teorema Pythagoras berdasarkan teori APOS.
2. Untuk mendeskripsikan pemahaman konsep siswa berkemampuan matematika sedang dalam menyelesaikan soal Teorema Pythagoras berdasarkan teori APOS.

3. Untuk mendeskripsikan pemahaman konsep siswa berkemampuan matematika rendah dalam menyelesaikan soal Teorema Pythagoras berdasarkan teori APOS.

D. Manfaat

Berdasarkan pemaparan tujuan penelitian tersebut, manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Secara Teoritis

Hasil penelitian ini diharapkan memberikan kontribusi pada bidang pendidikan matematika, khususnya dalam memahami bagaimana siswa membangun pemahaman konsep ketika menyelesaikan soal Teorema Pythagoras dengan menggunakan teori APOS. Penelitian ini diharapkan juga dapat menjadi acuan bagi peneliti dan pendidik dalam mengembangkan strategi pembelajaran yang dapat memperdalam pemahaman konsep matematika siswa.

2. Secara Praktis

- a. Bagi peneliti

Hasil Penelitian ini diharapkan bermanfaat bagi peneliti untuk memperoleh wawasan yang lebih mendalam mengenai analisis pemahaman konsep siswa dalam menyelesaikan soal Teorema Pythagoras yang ditinjau dari kemampuan matematika siswa dengan menggunakan teori APOS, serta menjadi dasar bagi penelitian selanjutnya yang relevan.

- b. Bagi siswa

Penelitian ini diharapkan bermanfaat dalam meningkatkan pemahaman dan keterampilan siswa dalam menerapkan konsep Teorema Pythagoras, sehingga

dapat mengurangi kesalahan yang terjadi akibat kurangnya pemahaman konsep. Selain itu, hasil penelitian ini juga dapat membantu siswa mengenali tahapan berpikir mereka berdasarkan teori APOS.

c. Bagi guru

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat bagi guru dalam memahami pemahaman konsep siswa terkait penyelesaian soal Teorema Pythagoras berdasarkan teori APOS. Dengan pemahaman tersebut, guru dapat mengidentifikasi kesulitan siswa secara lebih tepat dan merancang pembelajaran yang lebih efektif serta sesuai kebutuhan. Selain itu, informasi dari penelitian ini diharapkan menjadi acuan dalam memberikan *scaffolding* yang tepat agar siswa dapat belajar dengan lebih optimal.

d. Bagi sekolah

Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi rekomendasi yang bermanfaat bagi sekolah dalam merancang dan mengembangkan kegiatan pembelajaran yang lebih kreatif, inovatif, dan efektif. Selain itu, penelitian ini juga diharapkan dapat membantu sekolah dalam memperkuat kemampuan siswa dalam memahami dan menguasai konsep matematika, khususnya pada materi Teorema Pythagoras. Dengan demikian, kualitas pembelajaran matematika di sekolah dapat meningkat dan mendukung pencapaian hasil belajar yang optimal bagi seluruh siswa.

E. Orisinalitas

Orisinalitas penelitian ditulis sebagai bukti keaslian penelitian ini, peneliti menerapkan studi pendahuluan dengan mencari penelitian terdahulu yang relevan dengan penelitian ini, yaitu sebagai berikut.

1. Penelitian oleh Yuliana dkk. (2020) yang membahas tentang analisis pemahaman konsep. Persamaan penelitian ini terletak pada analisis pemahaman konsep siswa berdasarkan teori APOS. Sedangkan, perbedaan penelitian ini terletak pada aspek materi dan jenjang subjek penelitian.
2. Penelitian oleh Pramesti & Mampouw (2020) yang membahas tentang analisis pemahaman konsep. Persamaan penelitian ini terletak pada analisis pemahaman konsep siswa berdasarkan teori APOS. Sedangkan, perbedaan penelitian ini terletak pada aspek materi, jenjang subjek penelitian, dan ditinjau.
3. Penelitian oleh Andriani dkk. (2024) yang membahas tentang analisis pemahaman konsep. Persamaan penelitian ini terletak pada analisis pemahaman konsep siswa berdasarkan teori APOS. Sedangkan, perbedaan penelitian ini terletak pada aspek materi, metode penelitian dan ditinjau.
4. Penelitian oleh Rohmatun & Sujadi (2018) yang membahas tentang analisis pemahaman konsep. Persamaan penelitian ini terletak pada analisis pemahaman konsep siswa. Sedangkan, perbedaan penelitian ini terletak pada aspek teori, materi, jenjang subjek penelitian dan ditinjau.

Uraian dari penelitian terdahulu di atas secara lebih ringkas disajikan pada Tabel 1.1 berikut.

Tabel 1.1 Orisinalitas Penelitian

No	Nama Peneliti, Tahun, dan Judul Penelitian 1	Persamaan 2	Perbedaan 3	Orisinalitas 4
1	Yuliana dkk. (2020), <i>“Analisis Pemahaman Konsep Berdasarkan Teori APOS pada Materi Barisan Geometri di kelas XI SMA Negeri 1 Godong”</i>	Analisis pemahaman konsep berdasarkan teori APOS.	Materi yang digunakan adalah barisan geometri. Penelitian tersebut menggunakan subjek siswa kelas XI SMA.	Penelitian ini mengkaji terkait analisis pemahaman konsep siswa dalam menyelesaikan soal Teorema Pythagoras berdasarkan teori APOS dan ditinjau dari kemampuan matematika
2	Pramesti & Mampouw (2020), <i>“Analisis Pemahaman Konsep Peluang Siswa SMP Ditinjau dari Teori APOS”</i>	Analisis pemahaman konsep pada siswa SMP dengan tinjauan dari teori APOS.	Materi yang digunakan adalah peluang. Penelitian tersebut juga menggunakan subjek siswa kelas IX SMP.	Penelitian ini terkait analisis pemahaman konsep siswa dalam menyelesaikan soal Teorema Pythagoras berdasarkan teori APOS dan ditinjau dari kemampuan matematika
3	Andriani dkk. (2024), <i>“Analisis Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Berdasarkan Teori APOS Ditinjau dari Gaya Kognitif”</i>	Analisis kemampuan pemahaman konsep pada siswa SMP berdasarkan teori APOS.	Metode penelitian menggunakan kuantitatif dan ditinjau dari gaya kognitif. Materi yang digunakan adalah aljabar.	Penelitian ini terkait analisis pemahaman konsep siswa dalam menyelesaikan soal Teorema Pythagoras berdasarkan teori APOS dan ditinjau dari kemampuan matematika

Lanjutan Tabel 1.1 Orisinalitas Penelitian

No	Nama Peneliti, Tahun, dan Judul Penelitian	Persamaan	Perbedaan	Orisinalitas
	1	2	3	4
4	Rohmatun & Sujadi (2018), “ <i>Analisis Pemahaman Konsep Matematika Siswa Kelas V dalam Menyelesaikan Soal di SD Negeri Gunturan Pandak Bantul Tahun Ajaran 2016/2017</i> ”	Analisis pemahaman konsep matematika pada siswa.	Subjek yang terpilih pada penelitian tersebut berasal dari siswa sekolah dasar kelas V. Materi yang digunakan adalah materi bangun ruang. Penelitian tersebut juga menggunakan teori yang dikemukakan oleh Sumarmo sebagai metode analisisnya.	Penelitian ini mengkaji terkait analisis pemahaman konsep siswa kelas VIII dalam menyelesaikan soal Teorema Pythagoras berdasarkan teori APOS dan ditinjau dari kemampuan matematika siswa.

F. Definisi Istilah

1. Analisis pemahaman konsep merupakan proses mengidentifikasi dan memahami sejauh mana seseorang atau kelompok memiliki pengetahuan dan pemahaman yang mendalam tentang suatu konsep atau topik tertentu.
2. Teori APOS merupakan tahapan yang digunakan untuk menganalisis kemampuan pemahaman siswa dalam mempelajari konsep matematika. Tahapan teori APOS terdiri dari aksi, proses, objek, dan skema.
3. Kemampuan matematika siswa merupakan keterampilan dan pemahaman yang dimiliki siswa dalam menerapkan konsep dan prosedur matematika untuk menyelesaikan soal. Pada penelitian ini kemampuan matematika siswa diambil

dari nilai raport matematika pada semester 1 yang diklasifikasikan menjadi tiga kategori yaitu kemampuan matematika tinggi, sedang, dan rendah.

4. Teorema Pythagoras merupakan salah satu materi dasar dalam geometri yang menyatakan bahwa pada segitiga siku-siku, kuadrat panjang sisi miring sama dengan jumlah kuadrat panjang kedua sisi lainnya.

G. Sistematika Penulisan

Adapun sistematika penulisan dalam penelitian ini yang disajikan sebagai berikut.

Pada Bab I Pendahuluan, berisikan dasar-dasar penelitian, meliputi: latar belakang, rumusan masalah, tujuan serta manfaat dari penelitian ini, orisinalitas penelitian, definisi istilah, dan sistematika penulisan.

Pada Bab II Tinjauan Pustaka, memuat teori-teori dasar yang digunakan dalam penelitian, seperti analisis kesalahan, teori APOS, teorema Pythagoras, soal cerita matematika, dan kemampuan matematika siswa. Bab ini juga membahas perspektif teori dalam islam serta kerangka konseptual.

Pada Bab III Metode Penelitian, mencakup langkah-langkah penelitian seperti pendekatan dan jenis penelitian, lokasi penelitian, kehadiran peneliti, subjek penelitian, data dan sumber data, instrumen penelitian, teknik pengumpulan data, analisis data, dan prosedur penelitian.

Pada Bab IV Paparan Data dan Hasil Penelitian, terdapat dua sub bab , yaitu paparan data dan hasil penelitian. Pada sub bab paparan data, di dalamnya disebutkan data subjek S1 dan S2 dengan kemampuan matematika tinggi, data subjek S3 dan S4 dengan kemampuan matematika sedang, dan data subjek S5 dan

S6 dengan kemampuan matematika rendah dalam menyelesaikan soal Teorema Pythagoras berdasarkan teori APOS.

Pada Bab V Pembahasan, membahas terkait pemahaman konsep siswa kelas VIII dalam menyelesaikan soal Teorema Pythagoras berdasarkan teori APOS, yang terbagi menjadi 3 sub bab, yaitu pemahaman konsep siswa dengan kemampuan matematika tinggi, pemahaman konsep siswa dengan kemampuan matematika sedang, dan pemahaman konsep siswa dengan kemampuan matematika rendah dalam menyelesaikan soal teorema Pythagoras.

Pada Bab VI Penutup, menjelaskan terkait kesimpulan dan saran dalam penelitian, yang disajikan dalam dua sub bab, yaitu kesimpulan yang dipaparkan bedasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah diuraikan sebelumnya, dan saran yang dipaparkan peneliti berdasarkan kesimpulan serta pengalaman peneliti selama penelitian.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Kajian Teori

1. Analisis Pemahaman Konsep

Analisis merupakan proses memeriksa, mengevaluasi, dan memecah suatu masalah, informasi, atau data menjadi bagian-bagian yang lebih kecil untuk memahami setiap aspeknya secara lebih mendalam. Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI), analisis merupakan proses mempelajari suatu peristiwa, tindakan, atau kerangka kerja untuk memahami situasi yang sebenarnya. Sedangkan, menurut Sugiyono (2015), analisis merupakan kegiatan untuk mencari pola, atau cara berpikir yang berkaitan dengan pengujian secara sistematis terhadap sesuatu untuk menentukan bagian, hubungan antarbagian, serta hubungannya dengan keseluruhan. Berdasarkan beberapa definisi di atas, dapat disimpulkan bahwa analisis merupakan suatu proses berpikir kritis dan sistematis yang bertujuan untuk memahami suatu permasalahan secara mendalam dengan cara menguraikannya menjadi bagian-bagian yang lebih kecil, mengidentifikasi hubungan antarbagian tersebut, serta menafsirkan makna keseluruhannya untuk memperoleh pemahaman yang utuh.

Pemahaman konsep merupakan salah satu potensi dalam matematika yang penting dimiliki oleh siswa. Menurut Duffin & Simpson (2000), pemahaman konsep merupakan kemampuan siswa untuk mengungkapkan kembali apa yang telah dipahami. Pemahaman konsep juga dapat diartikan sebagai salah satu kecakapan atau kemahiran matematika yang diharapkan dapat tercapai dalam

pembelajaran matematika yaitu dengan menunjukkan pemahaman konsep matematika yang dipelajarinya, menjelaskan keterkaitan antar konsep dan mengaplikasikan konsep secara akurat dan efisien ketika memecahkan masalah (Depdiknas, 2004). Menurut Purwoko (2015) menyatakan bahwa pemahaman konsep adalah kemampuan untuk menerima dan memahami konsep dasar matematika dalam menyelesaikan masalah matematika. Pemahaman ini mencakup kemampuan untuk menguraikan, menjelaskan, dan menghubungkan konsep-konsep matematika secara mendalam, sehingga siswa dapat mengungkapkan kembali konsep yang telah dipelajari, menjelaskan keterkaitannya, serta mengaplikasikan konsep-konsep tersebut secara akurat dan efisien dalam pemecahan masalah.

Berdasarkan paparan pengertian dari analisis dan pemahaman konsep tersebut dapat disimpulkan bahwa analisis pemahaman konsep merupakan proses penyelidikan mendalam untuk melihat sejauh mana siswa dapat mengenali dan menerapkan hubungan antara konsep-konsep matematika, yang bertujuan untuk memperoleh gambaran yang jelas mengenai sejauh mana siswa memahami dan menguasai konsep-konsep tersebut dalam konteks belajar dan pemecahan masalah matematis. Tujuan dari analisis pemahaman konsep matematika adalah untuk menilai tingkat pemahaman siswa. Dengan memahami pemahaman konsep matematika siswa secara tepat, guru dapat memberikan arahan yang sesuai dengan kebutuhan masing-masing siswa. Secara umum, kemampuan pemahaman konsep siswa dapat dikaitkan dengan keterbatasan dalam memproses informasi secara cepat, kurangnya umpan balik yang konstruktif dari guru, dan rendahnya pemahaman konsep yang dimiliki (Kingsdorf & Krawec, 2014).

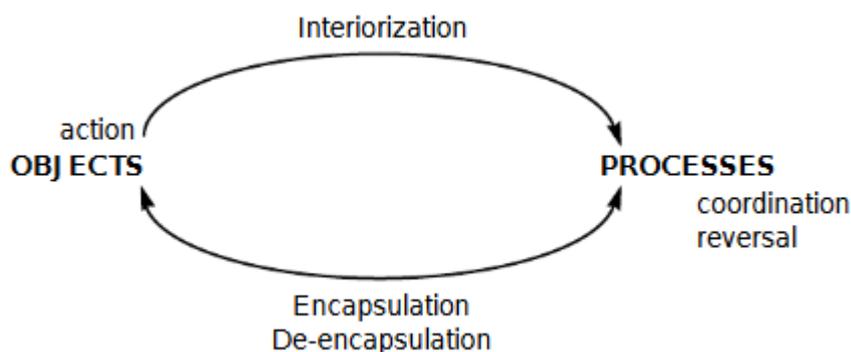
Berdasarkan pemaparan tersebut, terdapat indikator pemahaman konsep matematika menurut Sanjaya 2009 (dalam Pramesti & Mampouw, 2020) dipaparkan sebagai berikut.

- a. Mampu menjelaskan secara verbal mengenai apa yang telah dicapainya.
- b. Mampu menyajikan situasi matematika ke dalam berbagai cara serta mengetahui perbedaan.
- c. Mampu mengklasifikasikan objek-objek berdasarkan dipenuhi atau tidaknya persyaratan yang membentuk konsep tersebut.
- d. Mampu menerapkan antara konsep dan prosedur.
- e. Mampu menerapkan konsep secara algoritma.
- f. Mampu mengembangkan konsep yang telah dipelajari.

2. Teori APOS

Teori APOS merupakan teori yang digunakan untuk memahami proses pembelajaran matematika dari konsep dasar hingga ke konsep yang lebih kompleks. Menurut Dubinsky (2001), teori APOS merupakan kerangka teoritis yang digunakan untuk memahami bagaimana konsep matematika berkembang dalam pikiran individu. Teori ini membagi tahapan menjadi empat bagian, yaitu: *action*, *process*, *object*, dan *schema*. Menurut Asiala dkk. (1997), teori APOS bertujuan untuk membentuk konstruksi mental pada siswa. Dalam hal ini, konstruksi mental merujuk pada terbentuknya aksi (*action*), yang direnungkan (*interiorized*) menjadi proses (*process*), selanjutnya dirangkum (*encapsulated*) menjadi objek (*object*), objek dapat diurai kembali (*de-encapsulated*) menjadi proses. Aksi, proses dan objek dapat diorganisasi menjadi suatu skema (*schema*) yang selanjutnya disingkat menjadi APOS.

Berdasarkan penjelasan tersebut, dalam memahami konsep matematika diperlukan dengan membangun konstruksi mental melalui beberapa aksi. Kemudian, aksi, proses, dan objek akan menjadi suatu skema yang digunakan untuk memecahkan masalah. Konstruksi mental untuk membangun pengetahuan matematika dalam pikiran seseorang disajikan pada Gambar 2.1 berikut.



Gambar 2.1 Konstruksi untuk Membangun Pengetahuan Matematika
(Sumber: Asiala dkk. 1997)

Menurut Dubinsky (2001), penjelasan terkait setiap tahapan teori APOS dipaparkan sebagai berikut.

- a. Tahapan aksi (*action*) merupakan respons individu terhadap rangsangan yang terutama terjadi sebagai aktivitas fisik atau mental yang dapat diulang. Pada tahap ini, siswa membutuhkan petunjuk secara bertahap, baik melalui arahan langsung maupun berdasarkan ingatan, untuk dapat menyelesaikan suatu operasi.
- b. Tahapan proses (*process*) merupakan perkembangan dari tahapan aksi, yang diartikan sebagai serangkaian tindakan atau aksi yang telah sepenuhnya dalam pikiran seseorang. Pada tahap ini, siswa tidak lagi memerlukan bantuan dari luar untuk melakukan suatu aksi karena telah mampu membayangkan dalam pikirannya. Siswa dapat membayangkan melakukan suatu operasi tanpa benar-

benar melakukannya, dan juga dapat memikirkan cara membalikkan operasi tersebut atau menggabungkannya dengan operasi lain.

- c. Tahapan objek (*object*) merupakan tahapan ketika suatu proses telah berubah menjadi sesuatu yang dipahami sebagai keseluruhan yang utuh. Pada tahap ini, sebuah objek terbentuk dari suatu proses ketika siswa mulai melihat proses tersebut sebagai satu kesatuan.
- d. Tahapan skema (*schema*) merupakan sebuah kerangka berpikir yang membantu seseorang memahami dan mengelola informasi secara menyeluruh. Tahapan skema memungkinkan seseorang untuk menghubungkan seluruh tahapan menjadi satu kesatuan. Pada tahap ini, skema adalah kumpulan dari aksi, proses, objek, dan skema lainnya yang dimiliki seseorang yang saling terhubung dengan prinsip-prinsip umum. Hal tersebut membentuk sebuah kerangka dalam pikiran siswa yang bisa digunakan untuk menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan konsep tersebut.

Berdasarkan pemaparan di atas, peneliti menyesuaikan indikator pemahaman konsep dengan penjelasan setiap tahapan dalam teori APOS. Penyesuaian ini disusun dengan mengadaptasi dan mengacu pada temuan dari Oktawioni & Ekawati (2025) dan Dubinsky (2001). Sehingga, hasil penyesuaian tersebut disebut sebagai indikator pemahaman konsep berdasarkan teori APOS yang disajikan pada Tabel 2.2 berikut.

Tabel 2.1 Indikator Pemahaman Konsep Siswa berdasarkan Teori APOS

Teori APOS	Indikator
Aksi (<i>action</i>)	<ol style="list-style-type: none"> a. Menuliskan Informasi dari soal. b. Menyajikan informasi yang ada pada soal menjadi ide matematis untuk menyelesaikan soal.

Lanjutan Tabel 2.1 Indikator Pemahaman Konsep Siswa berdasarkan Teori APOS

Teori APOS	Indikator
Proses (<i>process</i>)	a. Melakukan manipulasi operasi pada proses penyelesaian. b. Melalui operasi atau prosedur siswa mampu memperoleh hasil.
Objek (<i>object</i>)	a. Menyatakan objek sebagai hasil dari prosedur penyelesaian yang diperoleh melalui proses yang telah dilakukan.
Skema (<i>schema</i>)	a. Menghubungkan setiap informasi yang didapat dari aksi proses, objek menjadi suatu skema. b. Menyelesaikan soal serupa dengan prosedur atau ide yang sama. c. Memvalidasi prosedur dengan menyebutkan alasan dari setiap proses tersebut. d. Memeriksa kembali jawaban yang telah diselesaikan

(Adaptasi: Oktawioni & Ekawati, 2025)

Berdasarkan Tabel 2.1, peneliti menambahkan indikator baru pada poin a dan b untuk menyesuaikan dengan desain dua butir soal yang digunakan. Indikator pada poin a digunakan untuk memunculkan alur pemahaman konsep siswa dalam menyelesaikan butir soal yang pertama. Sedangkan, untuk indikator poin b digunakan untuk mengetahui bagaimana siswa menggunakan pemahaman sebelumnya dalam menyelesaikan soal yang serupa. Indikator pada poin b juga bertujuan untuk memunculkan alur pemahaman konsep siswa dalam menyelesaikan butir soal yang kedua dengan mengaitkan pemahaman sebelumnya. Hal ini merujuk pada definisi skema menurut Dubinsky (2001) yang menjelaskan bahwa tahap skema merupakan kumpulan dari aksi, proses, objek, dan skema lainnya yang saling terhubung, kemudian membentuk alur berpikir yang digunakan seseorang untuk menyelesaikan masalah.

Selanjutnya, pemaparan lebih detail indikator dari setiap tahapan pada teori APOS dalam menyelesaikan soal Teorema Pythagoras yang disajikan pada Tabel 2.2 berikut.

Tabel 2.2 Indikator Pemahaman Konsep Siswa Berdasarkan Teori APO dalam Menyelesaikan Soal Teorema Pythagoras

Teori APOS	Indikator Pemahaman Konsep berdasarkan Teori APOS	Indikator Pemahaman Konsep berdasarkan Teori APOS dalam Menyelesaikan Soal Teorema Pythagoras
Aksi (<i>action</i>)	1. Menuliskan informasi dari soal	1.1 Mengidentifikasi sisi yang berperan sebagai sisi miring dan sisi lainnya. 1.2 Merepresentasi kondisi soal ke dalam bentuk gambar atau sketsa.
	2. Menyajikan informasi yang ada pada soal menjadi ide matematis untuk menyelesaikan soal.	2.1 Menuliskan rumus Teorema Pythagoras sesuai dengan informasi yang diperoleh.
Proses (<i>process</i>)	1. Melakukan manipulasi operasi pada proses penyelesaian.	1.1 Menyelesaikan soal Teorema Pythagoras dengan menerapkan langkah-langkah perhitungan yang sistematis.
	2. Melalui operasi atau prosedur siswa mampu memperoleh hasil.	2.1 Melakukan manipulasi proses pada proses penyelesaian.
Objek (<i>object</i>)	1. Menyatakan objek sebagai hasil dari prosedur penyelesaian yang diperoleh melalui proses yang telah dilakukan.	1.1 Menyimpulkan panjang sisi segitiga berdasarkan proses perhitungan yang telah dilakukan.

Lanjutan Tabel 2.2 Indikator Pemahaman Konsep Siswa Berdasarkan Teori APOS dalam Menyelesaikan Soal Teorema Pythagoras

Teori APOS	Indikator Pemahaman Konsep berdasarkan Teori APOS	Indikator Pemahaman Konsep berdasarkan Teori APOS dalam Menyelesaikan Soal Teorema Pythagoras
Skema (<i>schema</i>)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Menghubungkan setiap informasi yang diperoleh dari aksi, proses, dan objek menjadi suatu skema. 2. Menyelesaikan soal serupa dengan prosedur atau ide yang sama. 3. Memvalidasi prosedur dengan menyebutkan alasan dari setiap proses tersebut. 4. Memeriksa kembali jawaban yang telah diselesaikan 	<ol style="list-style-type: none"> 1.1 Menghubungkan setiap informasi yang diperoleh dari aksi, proses, dan objek menjadi suatu skema untuk menyelesaikan soal. 2.1 Menggunakan pemahaman sebelumnya untuk menyelesaikan soal yang memiliki pola atau karakteristik serupa. 3.1 Menjelaskan alasan dari setiap langkah-langkah dalam menyelesaikan soal. 4.1 Memverifikasi hasil perhitungan dengan mensubsitusikan kembali nilai yang diperoleh ke dalam rumus Teorema Pythagoras.

3. Kemampuan Matematika

Kemampuan merupakan potensi seseorang untuk memahami konsep, menyelesaikan tugas, atau menerapkan pengetahuan. Pada Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI) “kemampuan” berasal dari kata mampu yang diartikan sebagai kuasa atau sanggup melakukan sesuatu. Menurut Hidayat dkk. (2022), kemampuan merupakan kesanggupan dan kompetensi seseorang dalam menguasai suatu keahlian serta menerapkannya untuk menyelesaikan berbagai tugas dalam sebuah

pekerjaan. Berdasarkan beberapa pemaparan definisi tersebut, dapat disimpulkan bahwa kemampuan merupakan potensi atau kapasitas yang dimiliki seseorang untuk melakukan sesuatu. Potensi ini bisa berupa pengetahuan, keterampilan, atau kombinasi keduanya.

Kemampuan untuk menganalisis, menafsirkan, dan memecahkan masalah matematika disebut sebagai kemampuan matematika (Widarti dkk., 2013). Menurut Suciati dkk. (2022), kemampuan matematika merupakan potensi atau kesanggupan siswa dalam menghadapi dan menyelesaikan masalah matematika. Hal ini sejalan dengan pendapat Ardiani dkk. (2015), yang menjelaskan bahwa kemampuan matematika merupakan kemampuan siswa dalam menguasai dan menggunakan pengetahuannya dalam memecahkan permasalahan matematika. Berdasarkan beberapa penjelasan mengenai pengertian kemampuan matematika di atas, dapat disimpulkan bahwa kemampuan matematika merupakan kemampuan individu dalam memahami, menganalisis, dan menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan matematika.

Pada dasarnya setiap siswa memiliki kemampuan matematika yang berbeda-beda yang dipengarungi oleh beberapa faktor. Kemampuan matematika yang baik akan dimiliki oleh siswa yang memiliki latar belakang pendidikan yang baik (Prastyo, 2020). Menurut Rofiki (2013) kemampuan matematika siswa dibagi menjadi 3 kelompok. Kelompok pertama meliputi siswa yang berkemampuan tinggi, kelompok kedua meliputi siswa yang berkemampuan sedang, dan kelompok 3 meliputi siswa yang berkemampuan rendah. Pada penelitian yang dilakukan oleh Kurniawan (2019), mengungkapkan bahwa perbedaan siswa yang berkemampuan

tinggi, sedang, dan rendah terletak pada pemahaman masalah, perencanaan, pelaksanaan, serta pengecekan kembali.

Siswa dengan kemampuan matematika tinggi, sedang, dan rendah dikelompokkan berdasarkan skala penilaian yang ditentukan dari hasil penelitian Rofiki (2013) yang disajikan pada Tabel 2.4 berikut.

Tabel 2.3 Kategori Kemampuan Matematika

Rentang Nilai	Kategori
$100 \leq \text{nilai siswa} \leq 80$	Kemampuan Matematika Tinggi
$80 < \text{nilai siswa} \leq 65$	Kemampuan Matematika Sedang
$65 < \text{nilai siswa} \leq 0$	Kemampuan Matematika Rendah

(Sumber: Rofiki, 2013)

4. Teorema Pythagoras

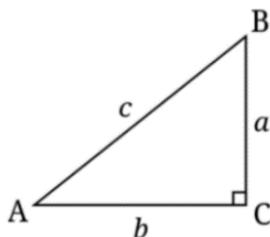
Teorema dalam Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI) merupakan sebuah pernyataan yang kebenarannya telah dibuktikan secara logis berdasarkan aksioma dan definisi yang telah ditetapkan sebelumnya. Teorema Pythagoras, yang dinamai dari seorang ahli matematika Yunani kuno bernama Pythagoras, adalah salah satu contoh terkenal dari sebuah teorema. Teorema ini menyatakan hubungan khusus antara panjang ketiga sisi pada sebuah segitiga siku-siku, yaitu kuadrat dari panjang sisi miring sama dengan jumlah kuadrat dari panjang kedua sisi siku-sikunya.

Teorema Pythagoras merupakan materi yang terdapat di semester ganjil kelas VIII. Materi ini memiliki ikatan yang sangat kuat dengan materi-materi sebelum dan sesudahnya. Teorema Pythagoras merupakan materi yang sangat penting untuk dipahami dan dikuasai, karena menjadi salah satu konsep dasar geometri yang diajarkan di semua jenjang pendidikan, mulai dari sekolah dasar hingga sekolah menengah atas (Dian & Rahmatya, 2020). Dengan demikian, untuk

dapat menyelesaikan soal-soal yang berkaitan dengan teorema Pythagoras, siswa perlu memiliki pemahaman yang baik terhadap konsep-konsep dasar. Kemampuan dalam mengidentifikasi jenis segitiga siku-siku, menerapkan rumus Teorema Pythagoras, serta menghubungkan konsep ini dengan situasi nyata merupakan hal yang sangat penting. Adapun penjelasan mengenai materi Teorema Pythagoras menurut Tohir dkk. (2022) yang dijelaskan sebagai berikut.

a. Teorema Pythagoras

Bentuk matematika $c^2 = a^2 + b^2$ sering dikenal dengan bentuk Pythagoras. Seorang filsuf Yunani menyatakan dalam sebuah segitiga siku-siku (salah satu sudutnya 90°), sisi miringnya akan sama dengan jumlah kuadrat dari 2 sisi yang lain. Adapun bentuk segitiga siku-siku yang disajikan pada Gambar 2.2 berikut.



Gambar 2.2 Segitiga Siku-Siku

- 1) Jika sebuah segitiga siku-siku dengan panjang sisi a , b , dan c akan berlaku

$$a^2 + b^2 = c^2$$

- 2) Pada segitiga siku-siku, sisi c atau sisi miring disebut dengan hipotenusa.

Pythagoras menyatakan bahwa : *“Untuk setiap segitiga siku-siku berlaku kuadrat panjang sisi miring (Hipotenusa) sama dengan jumlah kuadrat panjang sisi siku-sikunya”*. Misalkan, c adalah panjang sisi miring atau hipotenusa segitiga, maka a dan b adalah panjang sisi siku-siku. Berdasarkan Teorema Pythagoras di atas maka diperoleh hubungan berikut:

$$c^2 = a^2 + b^2$$

$$a^2 = c^2 - b^2$$

$$b^2 = c^2 - a^2$$

Dalam menentukan persamaan Pythagoras, hal penting yang harus diperhatikan adalah pada bagian yang menjadi hipotenusa atau sisi miring. Selain teorema Pythagoras, ada dua topik lainnya yang perlu dipahami, yaitu tripel Pythagoras dan segitiga istimewa. Berikut ini adalah penjelasan terkait tripel Pythagoras dan segitiga istimewa:

1) Tripel Pythagoras

Tripel Pythagoras merupakan bilangan-bilangan yang menyatakan panjang sisi segitiga siku-siku. Nilai $m^2 + 1$ dan $m^2 - 1$ untuk $m > 1$ membentuk tripel Pythagoras. Adapun jenis segitiga yang dapat diketahui melalui panjang sisi-sisi a, b, c adalah sebagai berikut:

- a) Apabila $a^2 = b^2 + c^2$, maka segitiga ABC merupakan segitiga siku-siku.
- b) Apabila $a^2 < b^2 + c^2$, maka segitiga ABC merupakan segitiga lancip.
- c) Apabila $a^2 > b^2 + c^2$, maka segitiga ABC merupakan segitiga tumpul.

2) Segitiga Istimewa

- a) Segitiga siku-siku dengan sudut 30° dan 60°

Pada setiap segitiga siku-siku yang besar salah satu sudutnya 30° , maka panjang sisi miringnya sama dengan dua kali panjang sisi dihadapan sudut 30° .

- b) Segitiga siku-siku sama kaki

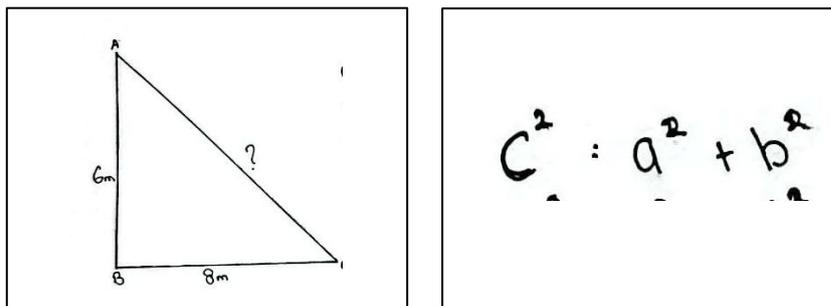
Pada setiap segitiga siku-siku yang salah satu sudutnya 60° , maka segitiga tersebut merupakan segitiga siku-siku sama kaki.

5. Pemahaman Konsep dalam Menyelesaikan Soal Teorema Pythagoras Berdasarkan Teori APOS

Pemahaman konsep juga dapat diartikan sebagai salah satu kecakapan atau kemahiran matematika yang diharapkan dapat tercapai dalam pembelajaran matematika yaitu dengan menunjukkan pemahaman konsep matematika yang dipelajarinya, menjelaskan keterkaitan antar konsep dan mengaplikasikan konsep secara akurat dan efisien ketika memecahkan masalah (Depdiknas, 2003). Menurut Sanjaya 2009 (dalam Pramesti & Mampouw, 2020), indikator pemahaman konsep matematika siswa yaitu dapat menjelaskan secara verbal mengenai apa yang telah dicapainya, dapat menyajikan situasi matematika ke dalam berbagai cara serta mengetahui perbedaan, dapat mengklasifikasikan objek-objek berdasarkan dipenuhi atau tidaknya persyaratan yang membentuk konsep tersebut, dapat menerapkan antara konsep dan prosedur, dapat menerapkan konsep secara algoritma, dan mengembangkan konsep yang telah dipelajari.

Menurut Dubinsky (2001), teori APOS dapat digunakan untuk mendalami konsep beragam topik matematika. Pemahaman konsep terhadap materi Teorema Pythagoras sangatlah penting karena merupakan dasar untuk mempelajari geometri di jenjang selanjutnya. Untuk mengidentifikasi adanya keterkaitan antara kemampuan pemahaman konsep siswa dalam menyelesaikan soal Teorema Pythagoras berdasarkan teori APOS, peneliti melakukan observasi terhadap 21 siswa kelas VIII yang dilakukan di MTs Al-Hikam Jombang. Observasi dilakukan dengan meminta siswa menyelesaikan soal Teorema Pythagoras. Berdasarkan hasil analisis jawaban diperoleh pemahaman konsep siswa dalam menyelesaikan soal Teorema Pythagoras berdasarkan teori APOS yang dipaparkan sebagai berikut.

Pada tahap aksi, dalam pemahaman konsep yang dilakukan siswa pertama kali yaitu mengidentifikasi informasi yang ada pada soal. Namun, siswa tidak menuliskan informasi yang ada di soal pada lembar jawaban seperti menuliskan apa yang diketahui dan ditanyakan dalam soal. Jawaban tersebut disajikan pada Gambar 2.3 berikut.



Gambar 2.3 Jawaban Tes pada Tahap Aksi

Berdasarkan Gambar 2.3, siswa menggambarkan bentuk segitiga siku-siku. Gambar tersebut diberi keterangan pada setiap sisinya, yaitu 6 m pada sisi tegak, 8 m pada sisi alas, dan panjang sisi miring adalah hal yang ditanyakan. Kemudian, siswa juga menuliskan rumus dasar Teorema Pythagoras dalam bentuk $c^2 = a^2 + b^2$. Selanjutnya, siswa melakukan tahap proses yang disajikan pada Gambar 2.4 berikut.

The image shows a series of handwritten mathematical steps for solving the problem. The steps are as follows:

$$C^2 = a^2 + b^2$$

$$C^2 = 6^2 + 8^2$$

$$C^2 = 36 + 64$$

$$C^2 = 100$$

$$C^2 = \sqrt{100}$$

$$C = \underline{10m}$$

Gambar 2.4 Jawaban Tes pada Tahap Proses

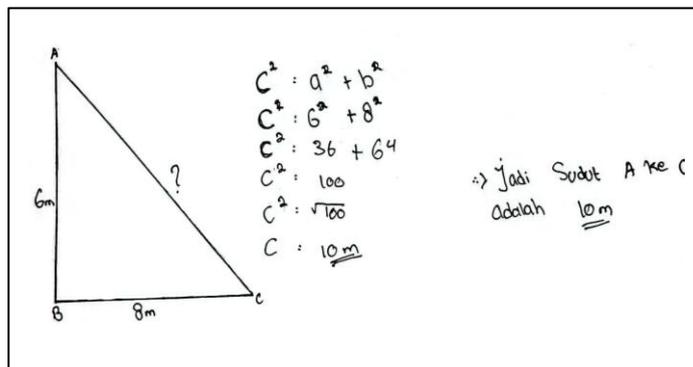
Berdasarkan Gambar 2.4, siswa mensubstitusikan nilai-nilai yang diketahui dalam soal ke rumus dasar Teorema Pythagoras. Siswa menuliskan $c^2 = 6^2 + 8^2$. Kemudian, siswa mengkuadratkan 6^2 dan 8^2 menjadi $c^2 = 36 + 64$. Lalu, siswa melakukan operasi penjumlahan pada perhitungan tersebut menjadi $c^2 = 100$. Proses selanjutnya, siswa melakukan pengakaran yaitu $c = \sqrt{100}$ menjadi $c = 10$ sebagai jawaban akhir. Aktivitas tersebut menandakan bahwa siswa telah membangun dari aksi menjadi proses. Selanjutnya, siswa melakukan tahap objek yang disajikan pada Gambar 2.5 berikut.

$$\begin{aligned}
 c^2 &= a^2 + b^2 \\
 c^2 &= 6^2 + 8^2 \\
 c^2 &= 36 + 64 \\
 c^2 &= 100 \\
 c^2 &= \sqrt{100} \\
 c &= \underline{10\text{ m}}
 \end{aligned}$$

\Rightarrow jadi Sudut A ke C
 adalah 10 m

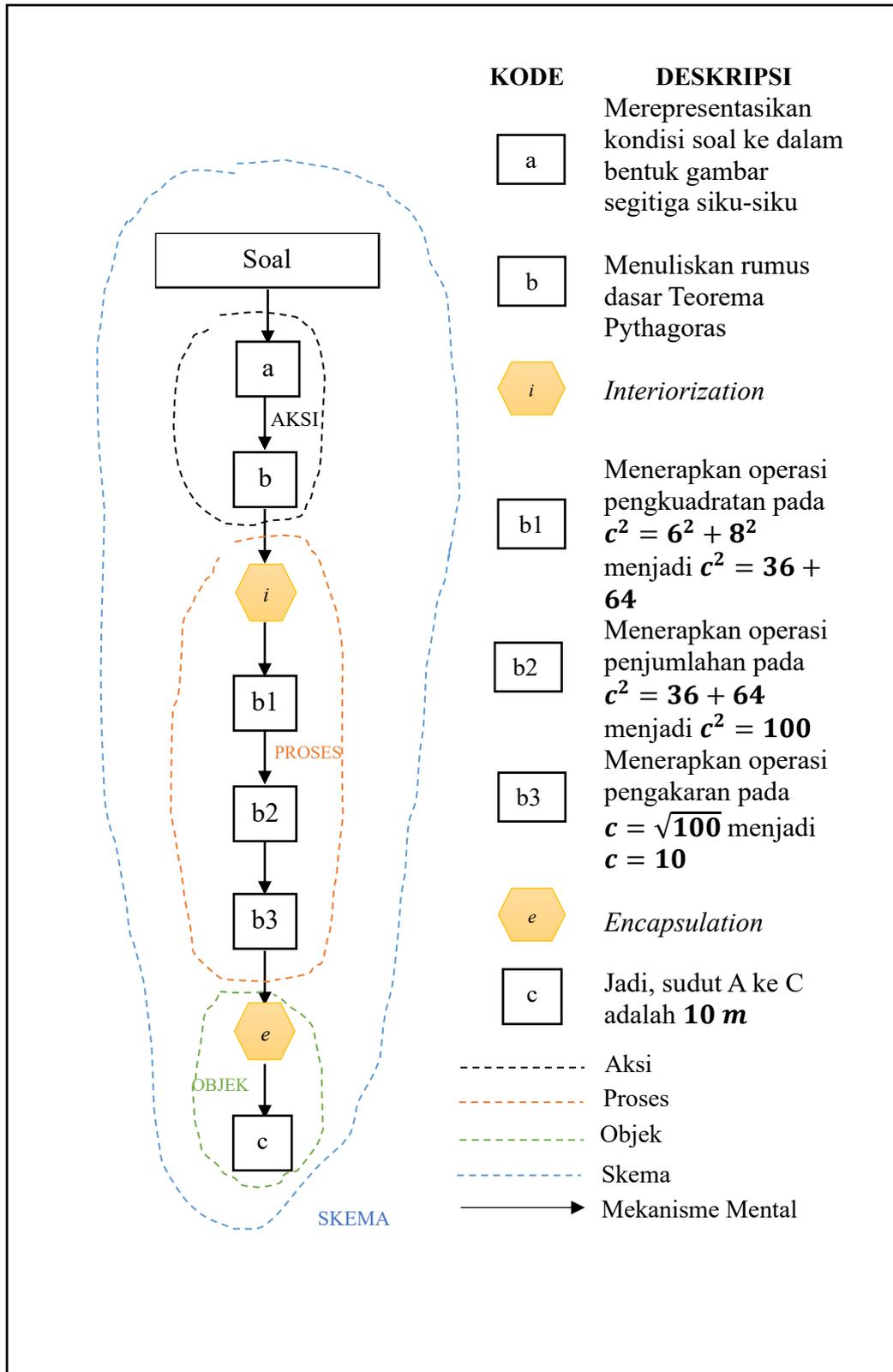
Gambar 2.5 Jawaban Tes pada Tahap Objek

Berdasarkan Gambar 2.5, menunjukkan bahwa siswa menyimpulkan atau menemukan informasi terakhir berdasarkan perhitungan yang telah dilakukan. Siswa juga menuliskan kesimpulan yang sesuai dengan informasi yang ada di soal, yaitu sudut A ke C adalah 10 m. Aktifitas tersebut, menunjukkan bahwa siswa telah mencapai mekanisme mental enkapsulasi dari proses kepada struktur mental objek, dengan menentukan jarak sudut A ke C adalah 10 m. Selanjutnya, siswa melakukan tahap skema yang disajikan pada Gambar 2.6 berikut.



Gambar 2.6 Jawaban Tes pada Tahap Skema

Berdasarkan Gambar 2.6, menunjukkan bahwa siswa melalui sebagian tahap aksi dengan menggambarkan bentuk segitiga dan menuliskan rumus Teorema Pythagoras berdasarkan informasi dari soal. Pada tahap proses, siswa menuliskan proses penyelesaian soal dengan melakukan berbagai operasi perhitungan, seperti proses pengkuadratan pada $c^2 = 6^2 + 8^2$ menjadi $c^2 = 36 + 64$. Selanjutnya, siswa juga melakukan operasi penjumlahan dan pengakaran, yaitu $c^2 = 36 + 64$ menjadi $c = \sqrt{100}$ dan mengakarnya menjadi $c = 10$. Pada tahap objek, siswa menemukan kesimpulan atau informasi terakhir berdasarkan perhitungan yang telah dilakukan. Siswa menemukan jawaban akhir yaitu, jarak sudut A ke C adalah 10 m. Adapun alur pemahaman konsep siswa dalam menyelesaikan soal Teorema Pythagoras berdasarkan Teori APOS yang disajikan pada Gambar 2.7 berikut.



Gambar 2.7 Alur Pemahaman Konsep Siswa

B. Perspektif Teori dalam Islam

1. Pemahaman Konsep

Matematika merupakan ilmu pengetahuan yang wajib diajarkan mulai dari jenjang sekolah dasar sampai dengan jenjang perguruan tinggi. Pernyataan tersebut menunjukkan bahwa matematika memiliki peran penting dalam dunia pendidikan. Matematika tidak hanya tentang menghafal rumus, tetapi juga tentang memahami konsep-konsep dasar dan penerapannya untuk memecahkan masalah dalam kehidupan sehari-hari. (Wirryana & Alim, 2023). Hal ini didukung oleh Safari & Nurhida (2024) yang menjelaskan bahwa matematika merupakan ilmu yang menekankan pentingnya pemahaman konsep. Pemahaman konsep ini berperan penting dalam proses keberhasilan siswa dalam mempelajari materi matematika yang lebih lanjut.

Pernyataan tersebut sejalan dengan prinsip pemahaman konsep yang diajarkan dalam al-Quran, sebagaimana Allah SWT telah mengajarkan manusia untuk mengikuti sesuatu dengan pemahaman yang jelas. Sesuai dengan apa yang telah tercantum pada al-Quran surat al-Isra' ayat 36 berikut.

وَلَا تَقْفُ مَا لَيْسَ لَكَ بِهِ عِلْمٌ ۗ إِنَّ السَّمْعَ وَالْبَصَرَ وَالْفُؤَادَ كُلُّ أُولَٰئِكَ كَانَ عَنْهُ مَسْئُولًا

Artinya :

“Dan janganlah kamu mengikuti apa yang kamu tidak mempunyai pengetahuan tentangnya. Sesungguhnya pendengaran, penglihatan, dan hati, semua itu akan dimintai pertanggungjawaban” (QS. al-Isra', 17:36).

Dari ayat tersebut mengandung pesan mendalam tentang pentingnya pemahaman yang benar dalam setiap tindakan atau kepercayaan yang diikuti. Allah memerintahkan manusia untuk tidak menerima atau mengikuti sesuatu tanpa

pemahaman yang utuh. Hal ini mengarahkan kepada perlunya menggali suatu pemahaman konsep secara mendalam sebelum memutuskan untuk mempelajari atau menerapkannya. Pemahaman konsep membutuhkan proses analisis, evaluasi, dan keterbukaan dalam melihat berbagai sudut pandang, sehingga tidak hanya memahami kulit luar, tetapi benar-benar mengetahui inti dari konsep tersebut.

Pada konteks pembelajaran matematika, perintah Allah agar manusia tidak mengikuti sesuatu tanpa pemahaman utuh sangat relevan. Matematika bukan hanya tentang menghafal rumus atau prosedur, tetapi menuntut pemahaman mendalam dan analisis terhadap konsep-konsep dasar di baliknya. Pemahaman yang hanya bersifat dangkal atau sekadar mengikuti langkah-langkah tanpa memahami alasan dan maknanya akan membuat siswa kesulitan ketika menghadapi soal yang lebih kompleks atau berbeda konteks.

2. Kemampuan Matematika

Salah satu faktor internal siswa dalam menyelesaikan soal matematika adalah berasal dari kemampuan matematika siswa. Menurut Rofiki (2013), kemampuan matematika digolongkan menjadi tiga yaitu kemampuan matematika tinggi, kemampuan matematika sedang, dan kemampuan matematika rendah. Siswa dengan kemampuan matematika tinggi cenderung memiliki pemahaman konsep yang baik. Hal ini sejalan dengan prinsip kemampuan matematika yang diajarkan dalam al-Quran, sebagaimana Allah SWT telah menciptakan semesta dengan aturan dan hukum yang terukur dan akurat. Pemahaman tentang itu dapat diperoleh melalui kemampuan atau ilmu matematika. Sesuai dengan apa yang telah tercantum pada al-Quran surat al-Ankabut ayat 44 berikut.

خَلَقَ اللَّهُ السَّمَوَاتِ وَالْأَرْضَ بِالْحَقِّ ۗ إِنَّ فِي ذَٰلِكَ لَآيَةً لِّلْمُؤْمِنِينَ

Artinya :

“Allah menciptakan langit dan bumi dengan haq (perhitungan yang benar); sesungguhnya pada yang demikian itu terdapat tanda-tanda (kebesaran Alla) bagi orang-orang yang beriman” (QS. al-Ankabut,29:44).

Dari ayat tersebut mengandung makna mendalam mengenai keteraturan dan ketepatan dalam ciptaan Allah yang mencerminkan prinsip-prinsip matematis. Dalam konteks pembelajaran matematika, ayat ini memberi beberapa pelajaran terkait pentingnya dalam memiliki dan mengembangkan kemampuan matematika. Pada konteks pembelajaran, kemampuan matematika penting untuk dimiliki setiap siswa. Selain, matematika merupakan konsep dasar dalam memecahkan masalah sehari-hari, kemampuan matematika juga bermanfaat sebagai pengukur tingkat pemahaman siswa terhadap suatu konsep materi matematika.

C. Kerangka Berpikir

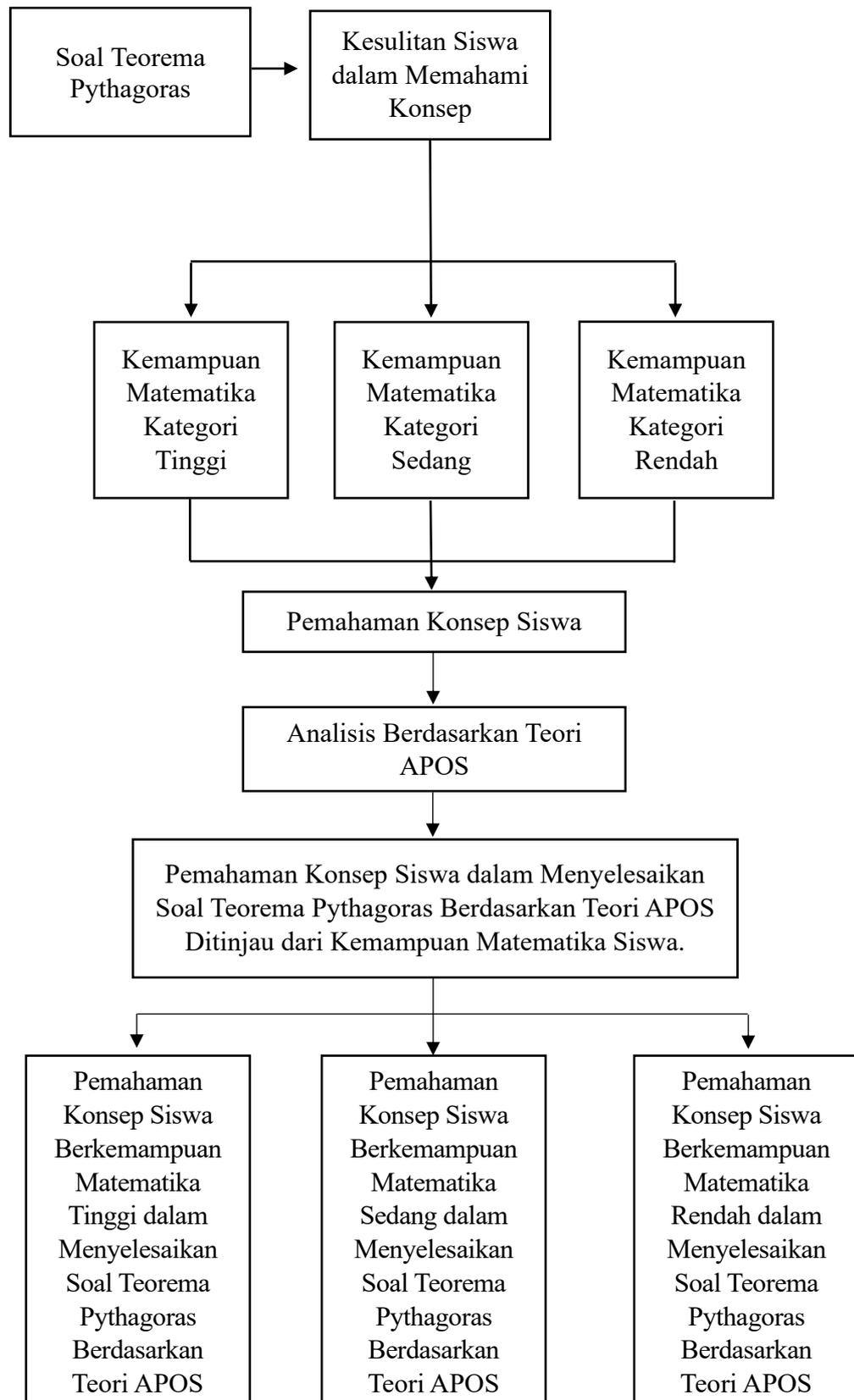
Teorema Pythagoras merupakan salah satu konsep dasar dalam geometri yang wajib dikuasai oleh siswa SMP. Namun, berdasarkan hasil observasi pra-penelitian dan didukung oleh penelitian terdahulu, banyak siswa mengalami kesulitan dalam memahami materi ini. Kesulitan tersebut tidak hanya bersumber dari ketidakmampuan siswa dalam menghafal atau menerapkan rumus, akan tetapi juga terkait dengan pemahaman konsep dasar Teorema Pythagoras (Rina & Martin, 2022).

Salah satu faktor penting yang memengaruhi pemahaman konsep adalah kemampuan matematika siswa. Kemampuan ini dapat dikategorikan ke dalam

tiga tingkatan, yaitu tinggi, sedang, dan rendah (Rofiki, 2013). Setiap tingkat kemampuan menunjukkan karakteristik yang berbeda dalam memahami konsep dan menyelesaikan soal, sehingga penting untuk menganalisis bagaimana pemahaman konsep siswa pada setiap kelompok kemampuan tersebut.

Kerangka teori APOS yang dikemukakan oleh Dubinsky dapat digunakan sebagai kerangka analisis dalam memahami konsep matematika tertentu (Dubinsky, 2001). Teori ini memfasilitasi analisis terhadap siswa dalam memahami konsep matematika melalui tahapan berpikir yang sistematis. Tahapan teori ini terdiri dari aksi, proses, objek, dan skema.

Analisis terhadap pemahaman konsep siswa berdasarkan teori APOS yang ditinjau dari kemampuan matematika diharapkan mampu memberikan gambaran yang mendalam mengenai pola berpikir siswa serta kesulitan yang mereka hadapi. Hasil dari analisis tersebut dapat menjadi dasar dalam merancang strategi pembelajaran yang lebih efektif dan sesuai dengan kebutuhan siswa. Kerangka berpikir untuk analisis pemahaman konsep siswa dalam menyelesaikan soal materi Teorema Pythagoras berdasarkan teori APOS yang ditinjau dari kemampuan matematika siswa disajikan pada Gambar 2.2 berikut.



Gambar 2.8 Kerangka Berpikir

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Pendekatan dan Jenis Penelitian

Penelitian ini menerapkan pendekatan kualitatif dengan jenis penelitian kualitatif deskriptif yang bertujuan untuk menyajikan gambaran rinci tentang suatu fenomena secara jelas dan sistematis. Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan pemahaman konsep yang dimiliki siswa sesuai dengan kategori kemampuan matematika dalam menyelesaikan soal Teorema Pythagoras berdasarkan teori APOS. Pemilihan pendekatan ini didasarkan pada keefektifannya dalam menggali data berupa tulisan atau lisan yang mencerminkan perilaku subjek penelitian. Data yang diperoleh disusun dan disajikan secara lengkap tanpa ada perubahan, penambahan, pengurangan, atau manipulasi, sehingga hasil penelitian menggambarkan kondisi sebenarnya sesuai dengan situasi yang terjadi di lapangan.

B. Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian ini dilaksanakan di Madrasah Tsanawiyah Al-Hikam Jombang yang beralamatkan di Jalan Masjid No. 12, Jatirejo, Kecamatan Diwek, Kabupaten Jombang, Jawa Timur. Adapun alasan peneliti memilih lokasi ini adalah masih terdapat kendala ketika siswa mengerjakan soal Teorema Pythagoras yang disebabkan pemahaman konsep yang masih kurang. Hal ini diketahui ketika peneliti melakukan kegiatan asistensi mengajar di MTs Al-Hikam Jombang.

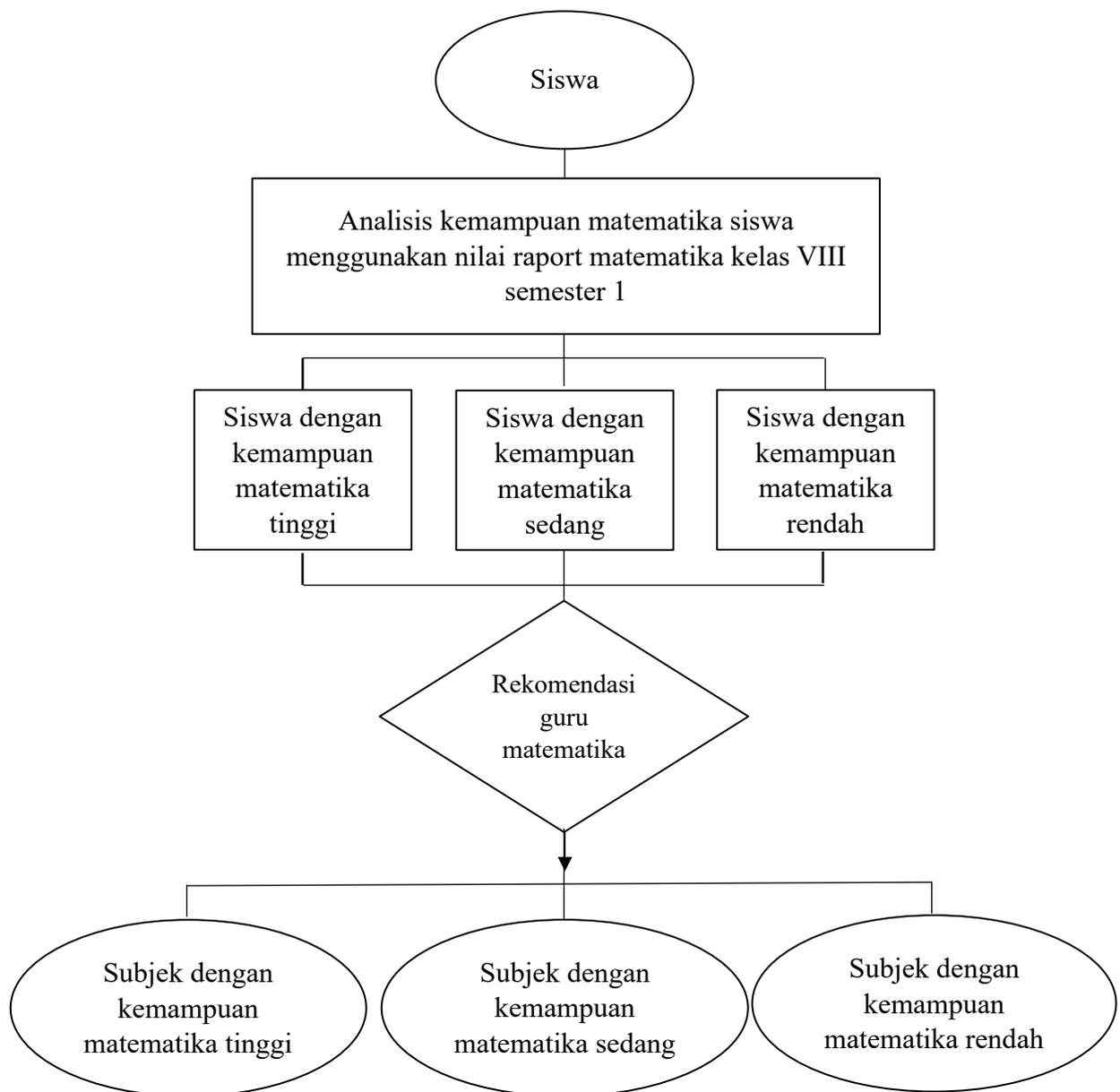
C. Kehadiran Peneliti

Pada penelitian ini, peneliti hadir secara langsung di MTs Al-Hikam Jombang untuk melakukan penelitian terkait pemahaman konsep siswa. Kehadiran peneliti di lokasi penelitian bertujuan untuk memastikan bahwa informasi yang diperoleh benar-benar mencerminkan situasi dan kondisi yang sesungguhnya di lapangan. Peneliti secara aktif terlibat dalam proses pengumpulan data dengan mengamati kegiatan pembelajaran di kelas, berinteraksi dengan siswa dan guru, serta mendokumentasikan cara siswa menyelesaikan soal. Pada proses ini, peneliti berusaha menciptakan hubungan yang positif dengan subjek untuk memastikan suasana yang nyaman dan alami selama penelitian berlangsung. Hal ini bertujuan agar siswa merasa lebih santai dan mampu menyelesaikan soal dengan tenang, sehingga data yang dihasilkan dapat mencerminkan pemahaman konsep siswa. Penelitian dilakukan pada bulan Maret dan subjek penelitian telah menerima materi Teorema Pythagoras.

D. Subjek Penelitian

Subjek penelitian ini adalah siswa kelas VIII di MTs Al-Hikam Jombang. Pemilihan subjek dilakukan melalui *purposive sampling*. Penentuan subjek dilakukan dengan mengklasifikasikan nilai raport siswa pada mata pelajaran matematika sesuai dengan kategori kemampuan matematika tinggi, sedang, dan rendah. Kemudian, guru mata pelajaran matematika merekomendasikan 2 siswa dari setiap kategori kemampuan matematika. Rekomendasi oleh guru didasari pada pengamatan guru terhadap perilaku belajar siswa di kelas, seperti partisipasi dalam pembelajaran, ketekunan saat mengerjakan tugas, dan konsistensi kemampuan

matematika yang tidak hanya terlihat dari nilai rapor, tetapi juga dari pengalaman guru dalam mengajar mereka secara langsung. Guru dianggap sebagai pihak yang mengenal siswa secara lebih menyeluruh, sehingga dapat membantu memastikan bahwa subjek yang dipilih benar-benar mewakili karakteristik masing-masing kategori kemampuan. Sehingga, alur pemilihan subjek penelitian disajikan pada Gambar 3.1 berikut.



Gambar 3.1 Alur Pemilihan Subjek Penelitian

E. Data dan Sumber Data

Data dalam penelitian ini adalah hasil tes pemahaman konsep dan transkrip wawancara secara mendalam setelah tes. Sumber data penelitian ini adalah siswa kelas VIII MTs Al-Hikam Jombang yang telah dipilih berdasarkan klasifikasi kemampuan matematika dan rekomendasi dari guru mata pelajaran matematika. Kemampuan matematika siswa didapatkan dari nilai raport matematika semester 1 yang disajikan pada Tabel 3.1 Berikut.

Tabel 3.1 Kategori Nilai Raport Matematika Siswa

Nama	Nilai	Kategori
IZA	88	Kemampuan Matematika Tinggi
NIFP	85	Kemampuan Matematika Tinggi
ARFZ	85	Kemampuan Matematika Tinggi
STH	84	Kemampuan Matematika Tinggi
INL	82	Kemampuan Matematika Tinggi
NAI	82	Kemampuan Matematika Tinggi
NSI	80	Kemampuan Matematika Tinggi
RSH	80	Kemampuan Matematika Tinggi
VRH	79	Kemampuan Matematika Sedang
AZF	65	Kemampuan Matematika Sedang
AUF	76	Kemampuan Matematika Sedang
NIFH	75	Kemampuan Matematika Sedang
ASF	70	Kemampuan Matematika Sedang
MSN	79	Kemampuan Matematika Sedang
SAFR	68	Kemampuan Matematika Sedang
QPRA	70	Kemampuan Matematika Sedang
UMQR	65	Kemampuan Matematika Sedang
MNS	64	Kemampuan Matematika Rendah
NSY	64	Kemampuan Matematika Rendah
ZLF	60	Kemampuan Matematika Rendah
ARM	60	Kemampuan Matematika Rendah

Berdasarkan Tabel 3.1, guru merekomendasikan 2 siswa dari setiap kategori berdasarkan pengamatan guru terhadap kemampuan matematika siswa selama di kelas. Sehingga, siswa yang dipilih menjadi subjek ada 6 siswa.

F. Instrumen Penelitian

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini, antara lain:

1. Lembar Soal

Lembar soal yang dirancang untuk mendeskripsikan pemahaman konsep siswa dalam menyelesaikan soal materi Teorema Pythagoras. Lembar soal mencakup indikator pemahaman konsep berdasarkan Teori APOS. Instrumen ini bertujuan untuk melihat pemahaman konsep siswa dalam menyelesaikan soal Teorema Pythagoras.

2. Pedoman Wawancara

Pedoman wawancara dalam penelitian ini digunakan untuk menggali pemahaman konsep siswa dalam menyelesaikan soal Teorema Pythagoras. Wawancara ini dirancang secara semi-terstruktur untuk memfasilitasi pemahaman konsep siswa dalam menjawab soal. Tujuan utamanya adalah untuk mengidentifikasi bagaimana pemahaman konsep siswa dalam proses penyelesaian soal.

G. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini menggunakan beberapa metode, yaitu tes dan wawancara. Tes dirancang untuk melihat pemahaman konsep siswa dalam menyelesaikan soal materi Teorema Pythagoras. Tes ini berisikan soal-soal yang menuntut siswa untuk memahami tujuan soal, menuliskan rumus yang sesuai dengan soal, dan menuliskan proses perhitungan secara sistematis. Wawancara dilakukan untuk mendalami lebih lanjut pemahaman konsep siswa yang tidak sepenuhnya terungkap melalui lembar tes. Pertanyaan dalam wawancara berfokus pada alasan siswa menuliskan rumus, alasan

menggunakan suatu langkah perhitungan, dan memeriksa apakah siswa menggunakan pemahaman sebelumnya untuk menyelesaikan soal yang serupa. Kemudian, wawancara juga membantu mengklarifikasi hasil dari lembar tes, sehingga memberikan data yang lengkap dan mendalam.

H. Pengecekan Keabsahan Data

Pengecekan keabsahan data dalam penelitian ini menggunakan teknik triangulasi dengan tujuan menggabungkan data yang diperoleh melalui hasil tes dan wawancara. Triangulasi metode dilakukan untuk memastikan validitas dan realibilitas dengan cara menggabungkan temuan dari masing-masing metode. Data dari tes memberikan gambaran pemahaman konsep siswa dalam menyelesaikan soal Teorema Pythagoras. Hasil wawancara melengkapi hasil tes tersebut dengan memberikan informasi mengenai pemahaman siswa dan memberikan klarifikasi terhadap data dari hasil tes.

I. Analisis Data

Pada penelitian ini, analisis data dilakukan dengan tahapan menurut Creswell (2009) yang dijelaskan sebagai berikut.

1. Organisasi dan Persiapan Data

Organisasi dan persiapan data merupakan langkah awal dalam analisis data pada penelitian kualitatif. Proses ini mencakup pengumpulan data, seperti hasil tes dan wawancara. Data yang terkumpul kemudian disusun dan diatur berdasarkan kategori kemampuan matematika tinggi, sedang, dan rendah.

2. Membaca Seluruh Data

Proses membaca dan memahami seluruh data dilakukan untuk mendapatkan gambaran umum dari informasi yang terkumpul. Proses ini melibatkan pembacaan menyeluruh terhadap hasil tes siswa dan transkrip wawancara. Tujuannya adalah untuk memahami secara umum yang disampaikan oleh subjek penelitian, seperti strategi ketika menyelesaikan soal. Peneliti juga mencatat tahap awal terkait kedalaman dan kredibilitas informasi, seperti sejauh mana data mencerminkan tahapan teori APOS dan relevansinya terhadap kemampuan matematika siswa.

3. Proses *Coding*

Proses *coding* atau pengkodean merupakan proses mengorganisir data yang terkumpul, yaitu hasil tes siswa dan hasil wawancara. Setiap bagian yang penting dikelompokkan ke dalam kategori tertentu berdasarkan tema yang muncul. Pada penelitian ini kategori yang digunakan adalah kategori kemampuan matematika tinggi, sedang, dan rendah. Pengkodean terkait data penelitian dilakukan dengan mengikuti pedoman pada Tabel 3.1 berikut.

Tabel 3.2 Pengodean untuk Penyajian Data

Kode	Penjelasan
PW	Pertanyaan wawancara
JW	Jawaban wawancara
Sn	Subjek penelitian ke- n , dengan $n = 1,2,3,\dots$
Wn	Bagian wawancara ke- n , dengan $n = 1,2,3,\dots$
JS	Jawaban Subjek

Berdasarkan Tabel 2.2, contoh dari penggunaan kode ini yaitu JS-S1-W01 bermakna jawaban wawancara dari subjek pertama pada pertanyaan ke-1. Selanjutnya, pengodean juga dilakukan untuk setiap indikator pada tahapan teori APOS yang disajikan pada Tabel 3.3 berikut.

Tabel 3.3 Pengodean Indikator Pemahaman Konsep Berdasarkan Teori APOS dalam Menyelesaikan Soal Teorema Pythagoras.

Teori APOS	Indikator Pemahaman Konsep berdasarkan Teori APOS	Kode	Indikator Pemahaman Konsep berdasarkan Teori APOS dalam Menyelesaikan Soal Teorema Pythagoras	Kode
Aksi (<i>action</i>)	1. Menuliskan informasi dari soal	A1	<ul style="list-style-type: none"> • Mengidentifikasi sisi yang berperan sebagai sisi miring dan sisi lainnya. • Merepresentasi kondisi soal ke dalam bentuk gambar atau sketsa. 	A1-1 A1-2
	2. Menyajikan informasi yang ada pada soal menjadi ide matematis untuk menyelesaikan soal.	A2	<ul style="list-style-type: none"> • Menuliskan rumus Teorema Pythagoras sesuai dengan informasi yang diperoleh. 	A2-1
Proses (<i>process</i>)	1. Melakukan manipulasi operasi pada proses penyelesaian.	P1	<ul style="list-style-type: none"> • Menyelesaikan soal Teorema Pythagoras dengan menerapkan langkah-langkah perhitungan yang sistematis. 	P1-1
	2. Melalui operasi atau prosedur siswa mampu memperoleh hasil.	P2	<ul style="list-style-type: none"> • Melakukan manipulasi proses pada proses penyelesaian. 	P2-1
Objek (<i>object</i>)	1. Menyatakan objek sebagai hasil dari prosedur penyelesaian yang diperoleh melalui proses yang telah dilakukan.	O1	<ul style="list-style-type: none"> • Menyimpulkan panjang sisi segitiga berdasarkan proses perhitungan yang telah dilakukan. 	O1-1

Lanjutan Tabel 3.3 Pengodean Indikator Pemahaman Konsep Berdasarkan Teori APOS dalam Menyelesaikan Soal Teorema Pythagoras.

Teori APOS	Indikator Pemahaman Konsep berdasarkan Teori APOS	Kode	Indikator Pemahaman Konsep berdasarkan Teori APOS dalam Menyelesaikan Soal Teorema Pythagoras	Kode
Skema (<i>schema</i>)	1. Menghubungkan setiap informasi yang diperoleh dari aksi, proses, dan objek menjadi suatu skema.	S1	• Menghubungkan setiap informasi yang diperoleh dari aksi, proses, dan objek menjadi suatu skema untuk menyelesaikan soal.	S1-1
	2. Menyelesaikan soal serupa dengan bantuan skema sebelumnya.	S2	• Menggunakan pemahaman sebelumnya untuk menyelesaikan soal yang memiliki pola atau karakteristik serupa.	S2-1
	3. Memvalidasi prosedur dengan menyebutkan alasan dari setiap proses tersebut.	S3	• Menjelaskan alasan dari setiap langkah-langkah dalam menyelesaikan soal.	S3-1
	4. Memeriksa kembali jawaban yang telah diselesaikan	S4	• Memverifikasi hasil perhitungan dengan mensubstitusikan kembali nilai yang diperoleh ke dalam rumus Teorema Pythagoras.	S4-1

4. Identifikasi Tema

Pada tahap ini, peneliti menggunakan pengodean untuk mengidentifikasi tema. Data yang telah dikelompokkan kemudian dianalisis untuk membuat

deskripsi rinci mengenai bagaimana siswa memahami konsep Teorema Pythagoras. Deskripsi ini mencakup cara siswa menyelesaikan soal dan hasil wawancara yang digunakan untuk mengklarifikasi jawaban yang ditulis siswa. Setelah itu, data akan dikelompokkan ke dalam tema-tema utama, seperti siswa dengan kemampuan matematika tinggi, sedang, dan rendah.

5. Penyajian Data dalam Bentuk Narasi

Proses ini merupakan penyajian deskripsi tema ke dalam bentuk narasi kualitatif. Pada penelitian ini, narasi dan visual akan membantu menjelaskan bagaimana siswa dengan kemampuan tinggi, sedang, dan rendah dalam menyelesaikan soal Teorema Pythagoras berdasarkan tahapan teori APOS.

6. Interpretasi Data

Proses ini bertujuan untuk memberikan makna terhadap data yang telah dianalisis, seperti apakah hasil wawancara melengkapi informasi yang tertulis pada lembar jawaban. Selain itu, interpretasi data ini dapat memberikan ide untuk perbaikan dalam cara memahami konsep matematika, khususnya pada materi Teorema Pythagoras.

J. Prosedur Penelitian

Adapun prosedur penelitian pada penelitian ini meliputi tiga tahapan yang dijelaskan sebagai berikut.

1. Tahapan Persiapan

Pada tahap persiapan ini, peneliti melakukan observasi pra-penelitian yang bertujuan untuk mengidentifikasi masalah yang terjadi pada siswa. Observasi dilakukan pada siswa MTs Al-Hikam kelas VIII. Peneliti melakukan

observasi dengan membagikan soal materi Teorema Pythagoras kepada siswa. Selanjutnya, hasil kerja tersebut dikumpulkan untuk dianalisis. Setelah ditemukan masalah dalam lembar jawaban tersebut, peneliti mulai menyusun proposal dan instrumen penelitian.

2. Tahapan Pelaksanaan Penelitian

Pada tahap pelaksanaan penelitian, peneliti melakukan penelitian di sekolah. Tahap pertama yang dilakukan peneliti adalah mengklasifikasikan siswa berdasarkan kemampuan matematikanya dengan berdasar pada nilai raport matematika semester 1. Selanjutnya, guru mata pelajaran matematika akan merekomendasikan masing-masing dua pada setiap kategori kemampuan matematika tinggi, sedang, dan rendah. Tahap kedua adalah memberikan tes kepada enam subjek yang telah terpilih. Tahap akhir adalah melakukan wawancara kepada subjek setelah menyelesaikan tes.

3. Tahap Akhir

Tahap akhir penelitian mencakup penyusunan laporan hasil penelitian yang berisi kesimpulan dari data yang dikumpulkan yaitu analisis pemahaman konsep siswa dalam menyelesaikan soal materi Teorema Pythagoras berdasarkan teori APOS dengan mempertimbangkan kemampuan matematika siswa.

BAB IV

PAPARAN DATA DAN HASIL PENELITIAN

A. Paparan dan Analisis Data

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pemahaman konsep siswa kelas VIII dalam menyelesaikan soal Teorema Pythagoras berdasarkan teori APOS dan ditinjau dari kemampuan matematika yang dimiliki siswa. Teori APOS terdiri dari empat tahap, yaitu aksi, proses, objek, dan skema.

Subjek penelitian ini dibagi menjadi 3 kategori, yaitu subjek dengan kemampuan matematika tinggi, sedang, dan rendah. Kategori ini ditentukan dari nilai raport matematika siswa semester 1 dan rekomendasi guru mata pelajaran matematika kelas VIII. Setelah pengelompokan tersebut, guru matematika memilih dua siswa dari masing-masing kategori untuk dijadikan subjek penelitian. Siswa yang menjadi subjek penelitian disajikan pada Tabel 4.1 berikut.

Tabel 4.1 Subjek Penelitian

No	Nama	Kategori	Kode
1	IZA	Kemampuan Matematika Tinggi	S1
2	NIFP	Kemampuan Matematika Tinggi	S2
3	VRH	Kemampuan Matematika Sedang	S3
4	AZF	Kemampuan Matematika Sedang	S4
5	MNS	Kemampuan Matematika Rendah	S5
6	NSY	Kemampuan Matematika Rendah	S6

Selanjutnya, peneliti memberikan soal materi Teorema Pythagoras untuk dikerjakan oleh subjek penelitian, soal tersebut disajikan pada Gambar 4.1 berikut.

Sebuah tangga memiliki panjang 2,5 meter dan disandarkan pada sebuah tembok. Jarak ujung bawah tangga ke kaki tembok adalah 0,7 meter.

- a. Buatlah sketsa segitiga yang menunjukkan posisi tangga, tembok, dan tanah! Lalu, hitung tinggi tangga jika diukur dari tanah!
- b. Jika ujung bawah tangga tersebut ditarik sejauh 0,8 meter dari posisi awal, maka buatlah sketsa segitiga yang menunjukkan posisi tangga yang baru! Lalu, hitung tinggi tangga yang baru jika diukur dari tanah!

Gambar 4.1 Soal Materi Teorema Pythagoras

1. Paparan dan Analisis Data Siswa (S1) Kategori Kemampuan Matematika Tinggi dalam Menyelesaikan Soal Teorema Pythagoras

a. Tahap Aksi

1) Menuliskan Informasi dari Soal (Indikator A1)

Pada tahap aksi, indikator pemahaman konsep ini dirinci menjadi dua indikator turunan. Kedua indikator tersebut berfokus pada penyelesaian soal Teorema Pythagoras. Uraian selengkapnya dipaparkan sebagai berikut.

a) Mengidentifikasi Sisi yang Berperan Sebagai Sisi Miring dan Sisi Lainnya (Kode A1-1)

Pada lembar jawaban, S1 tidak menuliskan informasi dari soal terkait identifikasi sisi segitiga siku-siku, seperti menuliskan apa yang diketahui dan ditanyakan, melainkan langsung menerapkan rumus untuk menyelesaikan soal. Oleh karena itu, lembar jawaban tidak disertakan dalam paparan ini. Meskipun demikian, S1 dapat menyebutkan sisi-sisi segitiga siku-siku, sebagaimana tertera dalam hasil wawancara yang disajikan pada Tabel 4.2 berikut.

Tabel 4.2 Hasil Wawancara S1 pada Aksi (A1-1) Terhadap Soal Nomor a

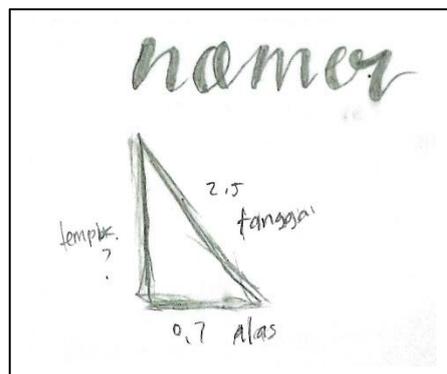
Kode	Deskripsi wawancara
PW-S1-W01	: <i>“Bagaimana cara kamu menentukan sisi miring dan sisi lainnya pada segitiga dari soal ini?”</i>
JW-S1-W01	: <i>“Dari soal kak, kan tangganya 2,5 meter dan disandarkan pada tembok, berarti tangganya miring, jadi bisa disebut sisi miring. Kalau tingginya itu tembok, dan jarak ujung bawah tangga ke kaki tembok itu namanya alas”.</i>

Berdasarkan Tabel 4.2, pada kode JW-S1-W01, S1 menyebutkan bahwa penentuan sisi-sisi segitiga didasarkan pada informasi yang ada di soal. S1 menjelaskan bahwa tangga sepanjang 2,5 meter yang disandarkan pada tembok merupakan sisi miring. Tembok sebagai sisi tegak, sedangkan jarak dari ujung bawah tangga ke kaki tembok disebut sebagai alas. Meskipun S1 tidak menuliskan identifikasi sisi-sisi segitiga siku-siku pada lembar jawaban, hasil wawancara melengkapi informasi yang belum tertulis dengan menyebutkan sisi miring, sisi tegak, dan sisi alas berdasarkan informasi dari soal.

Berdasarkan hasil wawancara pada Tabel 4.2, S1 menjelaskan apa yang diketahui dalam soal. S1 juga menghubungkan setiap informasi yang ada pada soal untuk menentukan sisi segitiga siku-siku. Dengan demikian, S1 dapat mengidentifikasi sisi yang berperan dalam segitiga siku-siku.

b) Merepresentasikan Kondisi dalam Soal ke dalam Bentuk Gambar atau Skema Segitiga (Kode A1-2)

Hasil jawaban S1 berdasarkan indikator tahap aksi (A1-2) disajikan pada Gambar 4.2 berikut.



Gambar 4.2 Hasil Jawaban S1 pada Aksi (A1-2) Terhadap Soal Nomor a

Berdasarkan Gambar 4.2, S1 menggambarkan sebuah segitiga siku-siku. Gambar 4.2 diberi keterangan 2,5 meter pada sisi miring yang menunjukkan tangga, sisi tegak menunjukkan tembok, dan 0,7 meter pada sisi alas yang menunjukkan tanah. Hal ini juga terkonfirmasi pada hasil wawancara yang disajikan pada Tabel 4.3 berikut.

Tabel 4.3 Hasil Wawancara S1 pada Aksi (A1-2) Terhadap Soal Nomor a

Kode	Deskripsi wawancara
PW-S1-W02	: “Bagaimana cara kamu menggambarkan posisi tangga, tembok, tanah dalam bentuk segitiga? Jelaskan”.
JW-S1-W02	: “Aku gambarin tangga yang bersandar yang ada di soal dengan posisi miring, terus tembok itu tegak lurus, terus tanah sebagai garis bawah kak”

Berdasarkan Tabel 4.3, pada kode JW-S1-W02, S1 menjelaskan bahwa kalimat tangga yang bersandar pada soal digambarkan dengan posisi miring, kemudian tembok digambarkan dengan tegak lurus, dan tanah digambarkan dengan garis bawah. Dengan demikian, hasil wawancara melengkapi informasi yang ada pada lembar jawaban.

Berdasarkan hasil jawaban pada Gambar 4.2 dan hasil wawancara pada Tabel 4.3, menunjukkan bahwa S1 menggunakan informasi dari soal sebagai acuan untuk menggambarkan bentuk segitiga siku-siku, dengan memposisikan

tangga sebagai sisi miring, tembok sebagai sisi tegak, dan tanah sebagai sisi alas. Dalam hal ini, S1 dapat merepresentasikan kondisi dalam soal ke dalam bentuk gambar atau sketsa.

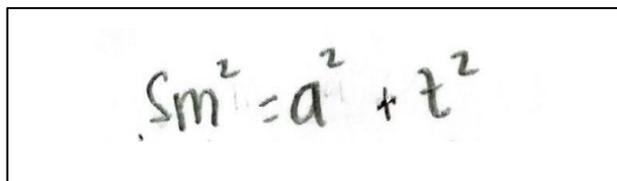
Berdasarkan hasil wawancara pada Tabel 4.2, hasil jawaban pada Gambar 4.2, dan hasil wawancara pada Tabel 4.3, S1 konsisten menggunakan informasi dari soal untuk memahami dan menggambarkan segitiga siku-siku. S1 menyebutkan setiap sisi yang berperan pada segitiga siku-siku. Meskipun informasi tersebut tidak tertulis pada lembar jawaban, hasil wawancara melengkapi penjelasan mengenai identifikasi sisi-sisi segitiga. Selain itu, S1 juga menggambarkan sketsa segitiga dengan menempatkan sisi-sisi sesuai dengan informasi dalam soal. Sketsa segitiga yang digambar menunjukkan bahwa S1 dapat merepresentasikan kondisi soal ke dalam bentuk gambar. Dengan demikian, S1 dapat menuliskan informasi dari soal, yang mencakup kemampuan mengidentifikasi sisi-sisi yang berperan pada segitiga siku-siku dan merepresentasikan kondisi soal ke dalam gambar atau sketsa.

2) Menyajikan Informasi yang Ada pada Soal Menjadi Ide Matematis untuk Menyelesaikan Soal (Indikator A2)

Pada tahap aksi, indikator pemahaman konsep ini dirinci menjadi indikator yang berfokus pada penyelesaian soal Teorema Pythagoras. Uraian selengkapnya dijelaskan sebagai berikut.

a) Menuliskan Rumus Teorema Pythagoras Sesuai dengan Informasi yang Diperoleh (Kode A2-1)

Hasil jawaban S1 berdasarkan indikator tahap aksi (A2-1) disajikan pada Gambar 4.3 berikut.



The image shows a handwritten mathematical formula enclosed in a rectangular box. The formula is $sm^2 = a^2 + t^2$. The letters 's', 'm', 'a', and 't' are written in a cursive, handwritten style. The superscripts '2' are also handwritten.

Gambar 4.3 Hasil Jawaban S1 pada Aksi (A2-1) Terhadap Soal Nomor a

Berdasarkan Gambar 4.3, S1 menuliskan rumus Teorema Pythagoras dalam bentuk $sm^2 = a^2 + t^2$, dengan penjelasan bahwa sm merupakan sisi miring, a adalah alas, dan t adalah tinggi. Informasi lebih lanjut mengenai penulisan rumus tersebut diperoleh melalui wawancara bersama S1 yang disajikan pada Tabel 4.4 berikut.

Tabel 4.4 Hasil Wawancara S1 pada Aksi (A2-1) Terhadap Soal Nomor a

Kode	Deskripsi wawancara
PW-S1-W03	: “Jelaskan cara kamu menuliskan rumus teorema Pythagoras berdasarkan informasi yang ada”.
JW-S1-W03	: “Aku pakai rumus dari guru kak, yaitu $sm^2 = a^2 + t^2$, terus sm itu sisi miring, a itu alas, dan t itu tinggi”.
PW-S1-W04	: “Mengapa kamu menggunakan rumus tersebut untuk mencari jawaban?”
JW-S1-W04	: “Karena ini segitiga siku-siku, guru bilang kalau segitiga siku-siku menggunakan rumus ini”.

Berdasarkan Tabel 4.4, pada kode JW-S1-W03, S1 menyebutkan bahwa bentuk rumus $sm^2 = a^2 + t^2$ diperoleh dari guru, dengan keterangan (sm) adalah sisi miring, (a) adalah alas, dan (t) adalah tinggi. S1 juga menyatakan bahwa rumus tersebut digunakan karena bentuk segitiga yang dibahas adalah segitiga siku-siku dan guru mengajarkan bahwa rumus tersebut berlaku untuk segitiga siku-siku pada

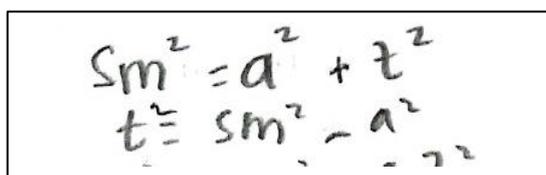
kode JW-S1-W04. Dengan demikian, hasil wawancara melengkapi informasi yang ada pada lembar jawaban.

Berdasarkan hasil jawaban pada Gambar 4.3 dan hasil wawancara pada Tabel 4.4, S1 menuliskan rumus dasar Teorema Pythagoras dalam bentuk dan istilah yang berbeda. Bentuk rumus tersebut digunakan untuk mempermudah siswa dalam memahami sisi segitiga siku-siku. Dengan demikian, S1 dapat menyajikan informasi dalam bentuk ide matematis, yaitu dengan menuliskan rumus Teorema Pythagoras sesuai dengan informasi yang diperoleh.

b. Tahap Proses

1) Melakukan Manipulasi Operasi pada Proses Penyelesaian (Indikator P1)

Hasil jawaban S1 berdasarkan indikator tahap proses (P1) disajikan pada Gambar 4.4 berikut.



The image shows a rectangular box containing two handwritten mathematical equations. The first equation is $sm^2 = a^2 + t^2$ and the second equation is $t^2 = sm^2 - a^2$. The handwriting is in black ink on a white background.

Gambar 4.4 Hasil Jawaban S1 pada Proses (P1) Terhadap Soal Nomor a

Berdasarkan Gambar 4.4, S1 menuliskan terlebih dahulu rumus dasar Teorema Pythagoras dalam bentuk $sm^2 = a^2 + t^2$. Selanjutnya, S1 mengubah dari bentuk rumus dasar ke rumus untuk mencari tinggi, yaitu $t^2 = sm^2 - a^2$ untuk menyelesaikan soal. Informasi lebih lanjut terkait proses manipulasi operasi diperoleh melalui wawancara dengan S1 yang disajikan pada Tabel 4.5 berikut.

Tabel 4.5 Hasil Wawancara S1 pada Proses (P1) Terhadap Soal Nomor a

Kode	Deskripsi wawancara
PW-S1-W05	: <i>“Pada bagian ini (menunjuk hasil kerja siswa bagian rumus), mengapa kamu menulis demikian?”</i>
JW-S1-W05	: <i>“Karena untuk mencari tinggi, dari rumus mencari sisi miring aku pindah ruas jadi rumus mencari tinggi”.</i>
PW-S1-W06	: <i>“Oke, mengapa melakukan pindah ruas? Apanya yang dipindah?”</i>
JW-S1-W06	: <i>“Karena disini mencari tinggi segitiga siku-siku, yang dipindah adalah t nya kak”</i>

Berdasarkan Tabel 4.5, pada kode JW-S1-W05 dan JW-S1-W06, S1 menjelaskan bahwa perubahan bentuk rumus dilakukan karena soal meminta untuk mencari tinggi segitiga siku-siku. Oleh karena itu, rumus $sm^2 = a^2 + t^2$ diubah melalui proses pindah ruas menjadi $t^2 = sm^2 - a^2$. S1 menyebutkan bahwa yang dipindah adalah variabel t , agar rumusnya sesuai dengan informasi yang ditanyakan. Dengan demikian, hasil wawancara melengkapi informasi yang ada pada lembar jawaban.

Berdasarkan hasil jawaban pada Gambar 4.4 dan hasil wawancara pada Tabel 4.5, S1 menunjukkan bahwa perubahan bentuk rumus dilakukan dengan mempertimbangkan apa yang ditanyakan dalam soal. Melalui proses pindah ruas, S1 mengubah rumus dasar menjadi bentuk rumus yang sesuai untuk mencari nilai tinggi. Dengan demikian, S1 dapat memanipulasi operasi dalam proses penyelesaian.

2) Siswa Dapat Memperoleh Hasil melalui Operasi atau Prosedur (Indikator P2)

Pada tahap proses, indikator pemahaman konsep ini dirinci menjadi indikator yang berfokus pada penyelesaian soal Teorema Pythagoras. Uraian selengkapnya dijelaskan sebagai berikut.

- a) Menyelesaikan Soal Teorema Pythagoras dengan Menerapkan Langkah-Langkah Perhitungan yang Sistematis (Kode P2-1)

Hasil jawaban S1 berdasarkan indikator tahap proses (P2-1) disajikan pada Gambar 4.5 berikut.

$$\begin{aligned}
 sm^2 &= a^2 + t^2 \\
 t^2 &= sm^2 - a^2 \\
 t^2 &= 2,5^2 - 0,7^2 \\
 t^2 &= 6,25 - 0,49 \\
 t^2 &= 5,76 \\
 t &= 2,4 \text{ meter}
 \end{aligned}$$

Gambar 4.5 Hasil Jawaban S1 pada Proses (P2-1) Terhadap Soal Nomor a

Berdasarkan Gambar 4.5, S1 mengerjakan soal Teorema Pythagoras dengan menuliskan rumus $sm^2 = a^2 + t^2$, kemudian mengubah rumus menjadi $t^2 = sm^2 - a^2$. Selanjutnya, S1 mengganti variabel dengan nilai-nilai terdapat dalam soal, yaitu $t^2 = 2,5^2 - 0,7^2$. Perhitungan dilanjutkan dengan menghitung kuadrat masing-masing nilai menjadi $t^2 = 6,25 - 0,49$, dan hasil pengurangan tersebut adalah 5,76. Pada tahap akhir, S1 menghitung akar dari hasil tersebut dan menuliskan nilai $t = 2,4 \text{ meter}$ sebagai jawaban akhir. Informasi lebih lanjut mengenai proses perhitungan diperoleh melalui wawancara bersama S1 yang disajikan pada Tabel 4.6 berikut.

Tabel 4.6 Hasil Wawancara S1 pada Proses (P1-1) Terhadap Soal Nomor a

Kode	Deskripsi wawancara
PW-S1-W07	: “Jelaskan cara kamu melakukan perhitungan ini”
JW-S1-W07	: “Aku masukan angka yang sudah diketahui ke rumus tinggi yaitu $t^2 = sm^2 - a^2$. Dimana tingginya dicari, sisi miringnya $2,5^2$ dan alasnya $0,7^2$.”

Lanjutan Tabel 4.6 Hasil Wawancara S1 pada Proses (P1-1) Terhadap Soal Nomor a

Kode	Deskripsi wawancara
	<i>“Selanjutnya dihitung, $2,5^2$ hasilnya 6,25 dan $0,7^2$ hasilnya 0,49. Lalu, $6,25 - 0,49$ hasilnya 5,76. Terakhir, hasilnya di akar dan menghasilkan tinggi 2,4 meter”</i>
PW-S1-W08	: <i>“Oke, mengapa menggunakan cara itu?”</i>
JW-S1-W08	: <i>“Karena kata guru, segitiga siku-siku memakai rumus dan cara kayak gitu”</i>

Berdasarkan Tabel 4.6, pada kode JW-S1-W07, S1 menjelaskan tahapan perhitungan yang dilakukan untuk mencari tinggi segitiga siku-siku. Langkah yang disebutkan meliputi substitusi nilai ke dalam rumus $t^2 = sm^2 - a^2$, kemudian menghitung kuadrat dari nilai sisi miring dan alas, dilanjutkan dengan pengurangan hasil kuadrat, dan terakhir menghitung akar dari hasil tersebut. S1 juga menyebutkan bahwa cara tersebut diajarkan oleh guru dan digunakan karena soal berkaitan dengan segitiga siku-siku pada kode JW-S1-W08. Dengan demikian, hasil wawancara melengkapi informasi yang ada pada lembar jawaban.

Berdasarkan hasil jawaban pada Gambar 4.5 dan hasil wawancara pada Tabel 4.6, S1 menunjukkan pemahaman terhadap langkah-langkah penyelesaian soal dengan menjelaskan dan menuliskan proses perhitungan secara runtut. S1 juga menambahkan bahwa cara tersebut dipilih karena merupakan metode yang diajarkan oleh guru ketika menghadapi soal segitiga siku-siku. Dengan demikian, S1 dapat memperoleh hasil melalui operasi atau prosedur dengan menyelesaikan soal Teorema Pythagoras menggunakan langkah-langkah perhitungan yang sistematis.

c. Tahap Objek

- 1) Menyatakan Objek Sebagai Hasil dari Prosedur yang Telah Dilakukan (Indikator O1)

Pada tahap objek, indikator pemahaman konsep ini dirinci menjadi indikator yang berfokus pada penyelesaian soal Teorema Pythagoras. Uraian selengkapnya disajikan sebagai berikut.

- a) Menyimpulkan Panjang Sisi Segitiga Berdasarkan Proses Perhitungan yang Telah Dilakukan (Kode O1-1)

Hasil jawaban S1 berdasarkan indikator tahap objek (O1-1) disajikan pada Gambar 4.6 berikut.

$$\begin{aligned}
 sm^2 &= a^2 + t^2 \\
 t^2 &= sm^2 - a^2 \\
 t^2 &= 2,5^2 - 0,7^2 \\
 t^2 &= 6,25 - 0,49 \\
 t^2 &= 5,76 \\
 t &= 2,4 \\
 t &= 2,4 \text{ meter}
 \end{aligned}$$

Hasil akhir tinggi segitiga siku-siku

Gambar 4.6 Hasil Jawaban S1 pada Objek (O1-1) Terhadap Soal Nomor a

Berdasarkan Gambar 4.6, S1 menuliskan hasil akhir perhitungan dalam bentuk $t = 2,4 \text{ meter}$. Jawaban tersebut ditulis setelah melakukan perhitungan dengan menggunakan rumus Teorema Pythagoras. Penulisan hasil akhir ditulis dalam bentuk persamaan yang mencantumkan satuan meter. Informasi lebih lanjut terkait kesimpulan diperoleh melalui wawancara dengan S1 yang disajikan pada Tabel 4.7 berikut.

Tabel 4.7 Hasil Wawancara S1 pada Objek (O1-1) Terhadap Soal Nomor a

Kode	Deskripsi wawancara
PW-S1-W09	: <i>“Jelaskan kesimpulan yang kamu tulis tersebut”</i>
JW-S1-W09	: <i>“$t = 2,4$ meter itu dari perhitungan sisi miring kuadrat dikurangi alas kuadrat”.</i>
PW-S1-W10	: <i>“Oke, kenapa kamu menulis demikian? Apakah sesuai dengan pertanyaan pada soal?”</i>
JW-S1-W10	: <i>“Sesuai, karena di soal mencari tinggi segitiga siku-siku”.</i>

Berdasarkan Tabel 4.7, pada kode JW-S1-W09 dan JW-S1-W10, S1 menjelaskan bahwa hasil akhir $t = 2,4$ meter diperoleh dari proses perhitungan dengan mengurangi kuadrat sisi miring dengan kuadrat alas. Ketika ditanya lebih lanjut, S1 menyatakan bahwa jawaban tersebut ditulis karena sesuai dengan pertanyaan pada soal, yaitu mencari tinggi dari segitiga siku-siku. Dengan demikian, hasil wawancara melengkapi informasi yang ada pada lembar jawaban.

Berdasarkan hasil jawaban pada Gambar 4.6 dan hasil wawancara pada Tabel 4.7, menunjukkan bahwa S1 menyimpulkan hasil perhitungan akhir sesuai dengan tujuan soal, yaitu menentukan nilai tinggi dari segitiga siku-siku. Dengan demikian, S1 dapat menyatakan objek sebagai hasil dari prosedur yang telah dilakukan dengan menyimpulkan panjang sisi tegak segitiga siku-siku berdasarkan perhitungan yang telah dilakukan.

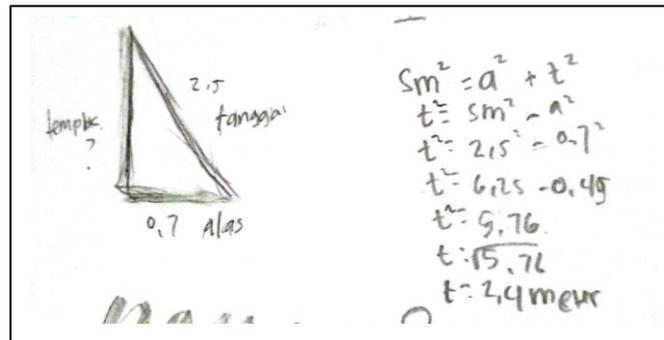
d. Tahap Skema

- 1) Menghubungkan Setiap Informasi yang Diperoleh dari Aksi, Proses, dan Objek Menjadi Suatu Skema (Indikator S1)

Pada tahap skema, indikator pemahaman konsep ini dirinci menjadi indikator yang berfokus pada penyelesaian soal Teorema Pythagoras. Uraian selengkapnya disajikan sebagai berikut.

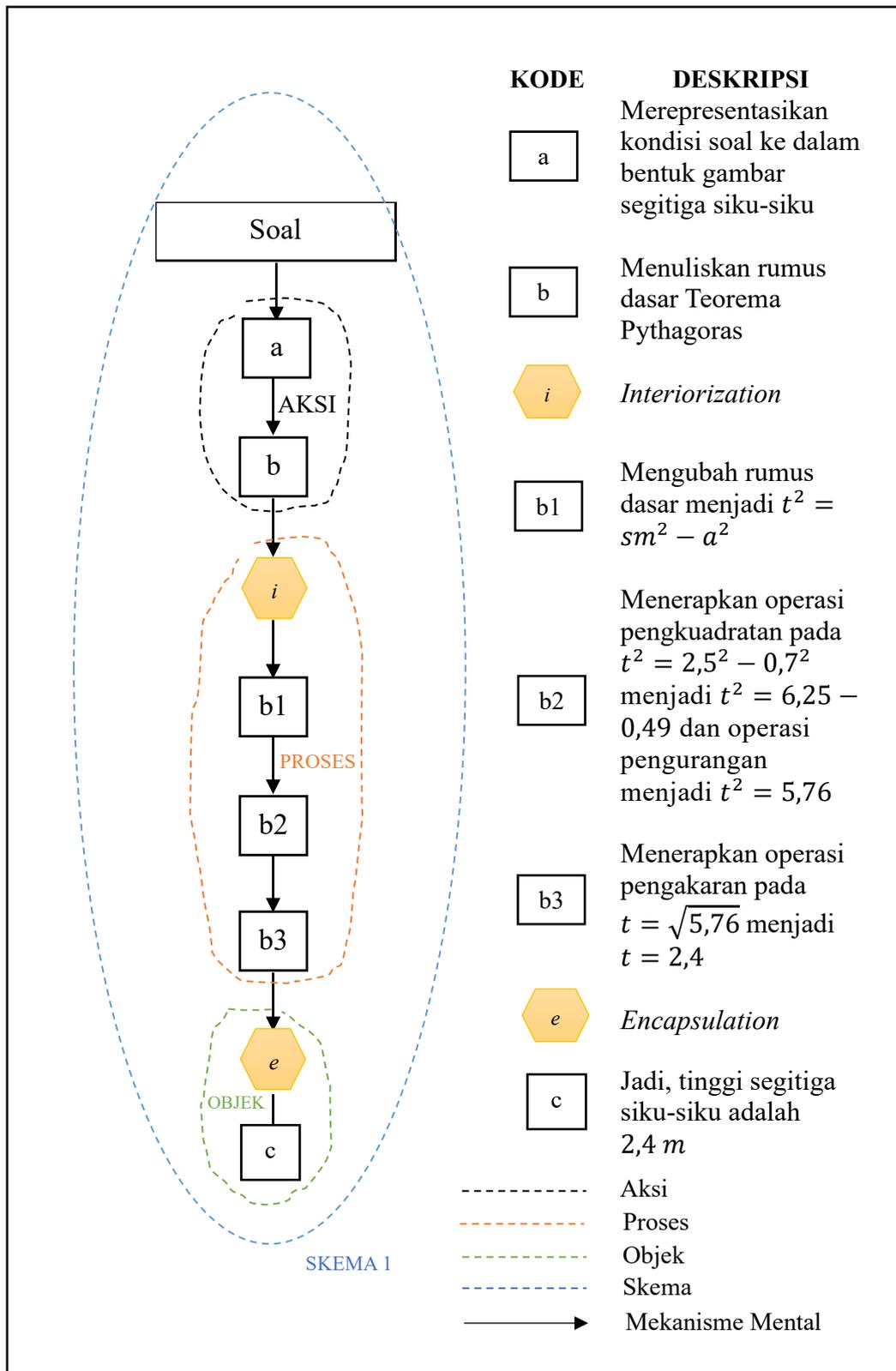
- a) Menghubungkan Setiap Informasi yang Diperoleh dari Aksi, Proses, dan Objek Menjadi Suatu Skema untuk Menyelesaikan Soal (Kode S1-1)

Hasil jawaban S1 berdasarkan indikator tahap skema (S1-1) disajikan pada Gambar 4.7 berikut.



Gambar 4.7 Hasil Jawaban S1 pada Skema (S1-1) Terhadap Soal Nomor a

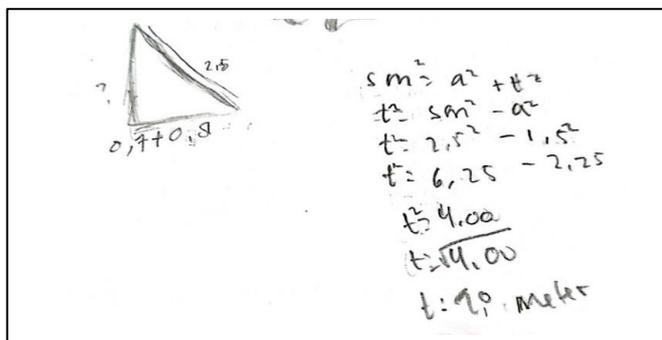
Berdasarkan Gambar 4.7, S1 melalui tahap aksi dengan menggambarkan bentuk segitiga siku-siku dan menuliskan rumus dasar Teorema Pythagoras dalam bentuk $sm^2 = a^2 + t^2$. Pada tahap proses, S1 mengubah rumus dasar menjadi $t^2 = sm^2 - a^2$. Selanjutnya, S1 mengganti variabel dengan nilai-nilai yang terdapat dalam soal, yaitu $t^2 = 2,5^2 - 0,7^2$. Perhitungan dilanjutkan dengan menghitung kuadrat masing-masing nilai menjadi $t^2 = 6,25 - 0,49$, dan hasil pengurangan tersebut adalah 5,76. Proses terakhir, S1 menghitung akar dari hasil tersebut dan menuliskan nilai $t = 2,4 \text{ meter}$ sebagai jawaban akhir. Pada tahap objek siswa menyatakan bahwa tinggi segitiga siku-siku adalah 2,4 meter dalam wawancara. Sehingga, pada tahap skema terdapat kerangka atau alur pemahaman konsep siswa dalam menyelesaikan soal Teorema Pythagoras berdasarkan Teori APOS yang disajikan pada Gambar 4.8 berikut.



Gambar 4.8 Alur Pemahaman Konsep S1 Terhadap Soal Nomor a

2) Menyelesaikan Soal Serupa dengan Prosedur atau Ide yang Sama (Indikator S2)

Hasil jawaban S1 berdasarkan indikator tahap skema (S2-1) disajikan pada Gambar 4.9 berikut.



Gambar 4.9 Hasil Jawaban S1 pada Skema (S2-1) Terhadap Soal Nomor b

Berdasarkan Gambar 4.9, S1 menggambarkan sebuah segitiga siku-siku dan memberikan keterangan pada sisi alas, yaitu *0,7 meter + 0,8 meter*. Setelah menggambarkan segitiga, S1 menuliskan rumus $sm^2 = a^2 + t^2$, kemudian menulis rumus menjadi $t^2 = sm^2 - a^2$. Selanjutnya, S1 mengganti nilai variabel dengan informasi yang diperoleh dari soal, yaitu $t^2 = 2,5^2 - 1,5^2$. Perhitungan kemudian dilanjutkan dengan menghitung kuadrat masing-masing nilai menjadi $t^2 = 6,25 - 2,25$, dan hasil pengurangan tersebut adalah 4,00. Pada tahap akhir, S1 menghitung akar dari hasil tersebut dan menuliskan nilai $t = 2,0 \text{ meter}$ sebagai jawaban akhir. Informasi lebih lanjut mengenai proses perhitungan soal nomor b diperoleh melalui wawancara dengan S1 yang disajikan pada Tabel 4.8 berikut.

Tabel 4.8 Hasil Wawancara S1 pada Skema (S1-1) Terhadap Soal Nomor b

Kode	Deskripsi wawancara
PW-S1-W11	: <i>“Sketsakan gambar berdasarkan situasi yang baru dan Jelaskan”.</i>
JW-S1-W11	: <i>“Kayak segitiga siku-siku yang awal, tapi di alasnya panjangnya berubah jadi 1,5 meter karena dari</i>

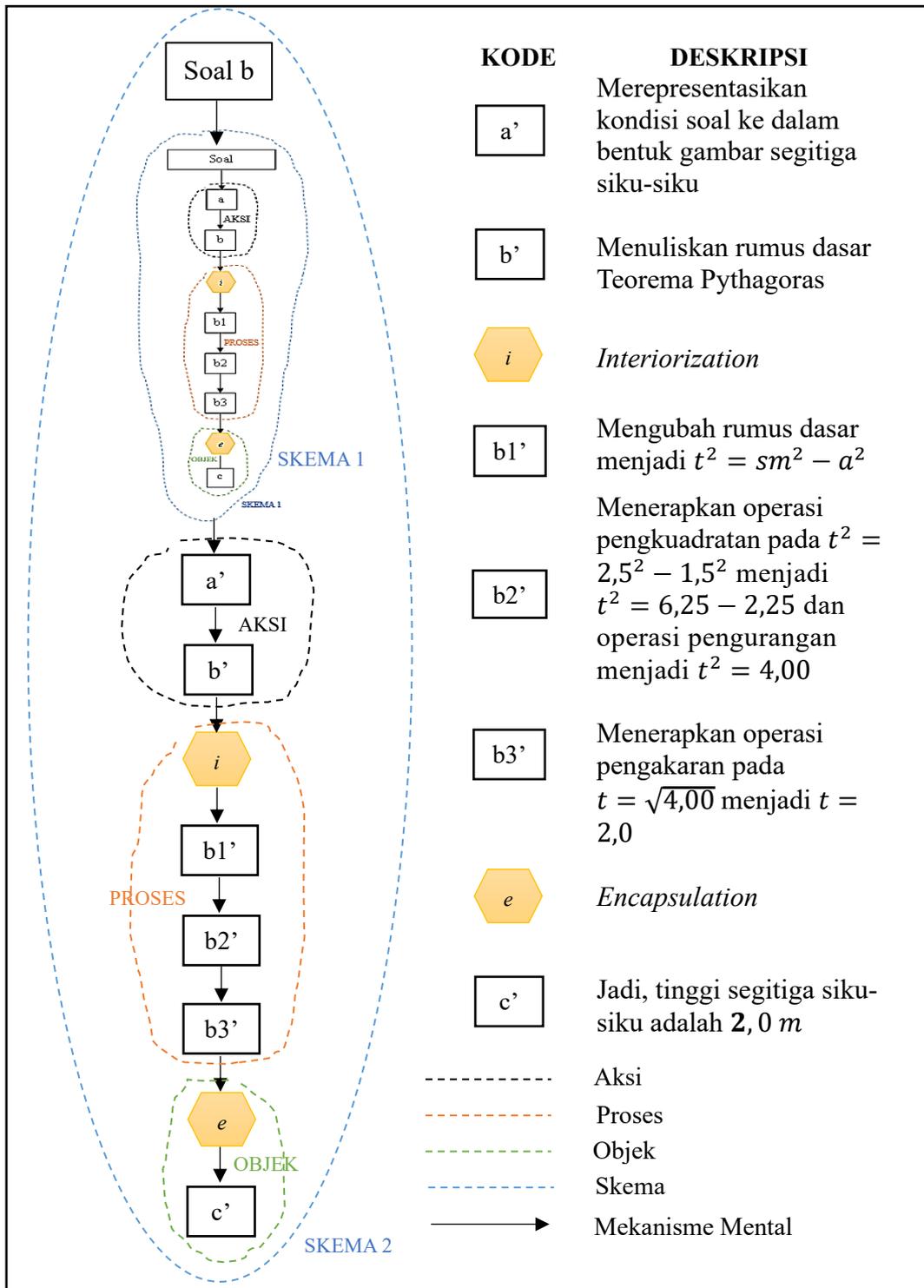
Lanjutan Tabel 4.8 Hasil Wawancara S1 pada Skema (S1-1) Terhadap Soal Nomor b

Kode	Deskripsi wawancara
PW-S1-W12	: “ 0,7 meter ditarik sejauh 0,8 meter, jadi keduanya ditambahkan jadi 1,5 meter”(sambil menunjuk gambar) : “Okee, perhatikan soal a dan b, apakah kamu menggunakan cara yang sama? Cara apa yang kamu lakukan?”
JW-S1-W12	: “Caranya sama kak karena masih mencari tinggi segitiga siku-siku, caranya tuh pakai rumus tinggi, terus dimasukin nilai-nilainya, terus sisi miring $2,5^2$ dikurangi alas $1,5^2$ hasilnya 4,00 terus di akar jadi 2,0”
PW-S1-W13	: “Mengapa kamu yakin bisa menggunakan cara yang sama seperti soal sebelumnya?”
JW-S1-W13	: “Karena bentuk segitiganya masih sama segitiga siku-siku, dan sisi miringnya tetap, cuman alasnya aja yang berubah”

Berdasarkan Tabel 4.8, pada kode JW-S1-W11, S1 menjelaskan bahwa sketsa gambar yang dibuat tetap berbentuk segitiga siku-siku, namun dengan alas yang berubah menjadi 1,5 meter karena ditambahkan 0,8 meter dari panjang awal 0,7 meter. Selanjutnya, pada kode JW-S1-W12, S1 menyebutkan bahwa cara penyelesaian soal b sama seperti soal a, yaitu menggunakan rumus tinggi $t^2 = sm^2 - a^2$, mengganti variabel sesuai dengan nilai yang ada di soal, dan menghitung nilai hingga diperoleh $t = 2,0$ meter. S1 menyatakan bahwa metode yang digunakan tetap karena bentuk segitiganya masih sama, yaitu segitiga siku-siku, hanya nilai alas yang berubah pada kode JW-S1-W13. Dengan demikian, hasil wawancara melengkapi informasi yang ada pada lembar jawaban.

Berdasarkan hasil jawaban pada Gambar 4.9 dan hasil wawancara pada Tabel 4.8, S1 menunjukkan bahwa informasi baru yang ada pada soal dapat disajikan dalam bentuk gambar dan digunakan untuk membentuk ide matematis. S1 juga dapat menggunakan rumus Teorema Pythagoras sesuai dengan informasi baru dalam soal, serta melakukan proses perhitungan hingga memperoleh jawaban akhir. Dengan

demikian, S1 dapat menyelesaikan soal serupa dengan bantuan skema sebelumnya. Adapun alur kerangka atau alur pemahaman konsep siswa dalam menyelesaikan soal Teorema Pythagoras berdasarkan Teori APOS yang disajikan pada Gambar 4.10 berikut.



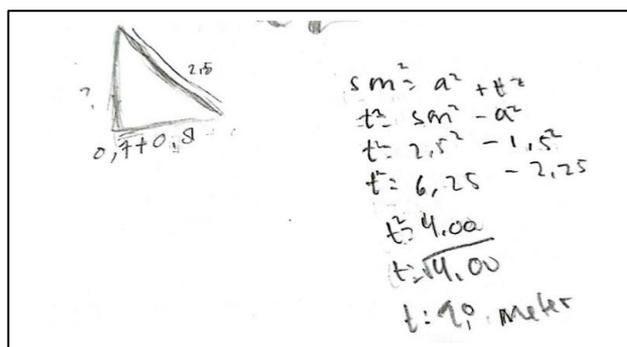
Gambar 4.10 Alur Pemahaman Konsep S1 Terhadap Soal Nomor b

- 3) Memvalidasi Prosedur dengan Menyebutkan Alasan dari Setiap Proses (Indikator S3)

Pada tahap skema, indikator pemahaman konsep ini dirinci menjadi indikator yang berfokus pada penyelesaian soal Teorema Pythagoras. Uraian selengkapnya dijelaskan sebagai berikut.

- a) Menjelaskan Alasan dari Setiap Langkah-langkah dalam Menyelesaikan Soal (Kode S3-1)

Hasil jawaban S1 berdasarkan indikator tahap skema (S2-1) disajikan pada Gambar 4.11 berikut.



Gambar 4.11 Hasil Jawaban S1 pada Skema (S3-1) Terhadap Soal Nomor b

Berdasarkan Gambar 4.11, S1 mengerjakan soal nomor b. Penjelasan mengenai lembar jawaban tersebut terdapat pada indikator sebelumnya (S2-1). Pada tahap ini, S1 diharapkan untuk menjelaskan alasan dari setiap proses penyelesaian yang dilakukan pada soal nomor b. Informasi lebih lanjut mengenai alasan dari proses perhitungan diperoleh melalui wawancara bersama S1 yang disajikan pada Tabel 4.9 berikut.

Tabel 4.9 Hasil Wawancara S1 pada Skema (S2-1) Terhadap Soal Nomor b

Kode	Deskripsi wawancara
PW-S1-W14	: "Pada soal b, bagaimana kamu menyelesaikannya? Jelaskan".

Lanjutan Tabel 4.9 Hasil Wawancara S1 pada Skema (S3-1) Terhadap Soal Nomor b

Kode	Deskripsi wawancara
JW-S1-W14	: <i>“Di soal b, sama seperti sebelumnya. Dimulai dari rumus sisi miring terus diganti jadi rumus tinggi lalu angka yang diketahui dimasukkan ke dalam rumus. Sisi miring adalah $2,5^2$ dan alas adalah $1,5^2$ yang berasal dari alas baru yaitu $(0,7 + 0,8)$. Setelah itu, dikuadratkan menjadi 6,25 dan 2,25. Terakhir, kedua angka tersebut dikurangkan dan hasilnya di akar menjadi 2,0 meter”.</i>
PW-S1-W15	: <i>“Oke, kenapa kamu menjumlahkan $0,7 + 0,8$? apa artinya?”</i>
JW-S1-W15	: <i>“Oo itu karena di soal bilang kalau ditarik sejauh 0,8 jadi dijumlahkan sama yang 0,7”</i>
PW-S1-W16	: <i>“Kenapa kamu tulis rumus sisi miring dulu baru tinggi?”</i>
JW-S1-W16	: <i>“Ehm.. karena rumus tinggi itu dari rumus sisi miring yang dipindah ruas, jadi aku tulis rumus sisi miring dulu baru rumus tinggi”</i>
PW-S1-W17	: <i>“Oke, mengapa menggunakan cara yang sama dengan soal sebelumnya? Jelaskan”.</i>
JW-S1-W17	: <i>“Karena masih mencari tinggi segitiga siku-siku, cuman panjang alasnya saja yang beda kak”.</i>

Berdasarkan Tabel 4.9, pada kode JW-S1-W14, S1 menjelaskan langkah penyelesaian dimulai dari rumus sisi miring, diubah ke rumus tinggi, kemudian mensubsitusikan nilai yang diketahui. Nilai alas diperoleh dari penjumlahan 0,7 dan 0,8 meter. Hasil perhitungan akhirnya adalah tinggi 2,0 meter. Selanjutnya, pada kode JW-S1-W15, S1 menjelaskan bahwa penjumlahan alas didapat dari soal yang menyatakan alas ditarik sejauh 0,8 meter, sehingga panjang alas baru adalah 1,5 meter. Pada kode JW-S1-W16 dan JW-S1-W17, S1 menuliskan rumus sisi miring terlebih dahulu karena rumus tinggi merupakan hasil pemindahan ruas dari rumus sisi miring. Metode yang sama digunakan karena segitiganya masih berbentuk siku-siku, hanya nilai alas yang berubah, sehingga cara penyelesaiannya tetap. Dengan demikian, hasil wawancara melengkapi informasi yang ada pada lembar jawaban.

Berdasarkan hasil jawaban pada Gambar 4.9 dan hasil wawancara pada Tabel 4.9, menunjukkan bahwa S1 dapat menuliskan langkah-langkah penyelesaian yang sistematis dengan menggunakan rumus yang tepat, serta menjelaskan alasan di balik proses perhitungannya. S1 juga menunjukkan pemahaman terhadap perubahan nilai pada sisi alas yang tidak memengaruhi metode penyelesaian karena bentuk segitiga yang dikerjakan tetap segitiga siku-siku. Dengan demikian, S1 dapat memvalidasi prosedur dengan menjelaskan alasan dari setiap proses perhitungan dalam menyelesaikan Soal.

4) Memeriksa Kembali Jawaban yang Telah Diselesaikan (Indikator S4)

Pada tahap skema, indikator pemahaman konsep ini dirinci menjadi indikator yang berfokus pada penyelesaian soal Teorema Pythagoras. Uraian selengkapnya dijelaskan sebagai berikut.

a) Memverifikasi Hasil Perhitungan dengan Mensubstitusikan Kembali Nilai yang Diperoleh ke dalam Rumus Teorema Pythagoras (Kode S4-1).

Berdasarkan data tertulis, tidak ditemukan catatan pada lembar jawaban yang menunjukkan bahwa S1 melakukan langkah verifikasi dengan mensubstitusikan kembali nilai hasil perhitungan ke dalam rumus Teorema Pythagoras. Tidak terdapat perhitungan tambahan atau tanda yang menunjukkan pengecekan hasil melalui substitusi rumus pada lembar jawaban yang dikumpulkan. Informasi lebih lanjut mengenai proses pemeriksaan kembali diperoleh melalui wawancara yang disajikan pada Tabel 4.10 berikut.

Tabel 4.10 Hasil Wawancara S1 pada Skema (S4-1) terhadap Soal Nomor b

Kode	Deskripsi wawancara
PW-S1-W18	: <i>“Apa kamu yakin jawabanmu sudah benar?”</i>
JW-S1-W18	: <i>“Iya, aku yakin”.</i>

Lanjutan Tabel 4.10 Hasil Wawancara S1 pada Skema (S4-1) terhadap Soal Nomor b

Kode	Deskripsi wawancara
PW-S1-W19	: <i>“Bagaimana cara kamu membuktikan jawabanmu benar? Apakah kamu melakukan pemeriksaan kembali? Bagaimana caranya?”</i>
JW-S1-W19	: <i>“Iya, sudah dicek dengan cara menghitung ulang, dan aku yakin benar kak”.</i>
PW-S1-W20	: <i>“Waktu kamu bilang “menghitung ulang”, maksudnya kamu hitung ulang langkah perhitungan dari awal atau kamu coba masukkan kembali hasilnya ke rumus dasar Teorema Pythagoras?”</i>
JW-S1-W20	: <i>“Aku ulang dari awal aja, hitung lagi kayak pertama tadi”.</i>
PW-S1-W21	: <i>“Kalau misalnya kamu sudah dapat panjang sisi-sisinya, kamu coba cek nggak, misalnya sisi miring kuadrat sama nggak sama jumlah kuadrat dua sisi lainnya?”</i>
JW-S1-W21	: <i>“Nggak kak, nggak kepikiran ke situ. Aku cuma yakin karena pas ngitung ulang hasilnya sama”.</i>

Berdasarkan Tabel 4.10, pada kode JW-S1-W18 hingga JW-S1-W21, S1 menyatakan keyakinannya bahwa jawaban yang diperoleh sudah benar. S1 membuktikan kebenaran jawaban dengan cara menghitung ulang seluruh langkah perhitungan dari awal. Akan tetapi, ketika ditanya mengenai pemeriksaan hasil dengan memasukkan kembali nilai ke rumus dasar Teorema Pythagoras atau memeriksa kesesuaian kuadrat sisi miring dengan jumlah kuadrat kedua sisi lainnya, S1 mengaku tidak terlintas melakukan hal tersebut karena merasa cukup yakin dengan penghitungan ulang yang sudah dilakukan.

Berdasarkan hasil wawancara pada Tabel 4.10, S1 mengaku telah melakukan pemeriksaan kembali meskipun tidak dengan cara mensubstitusikan hasil ke rumus dasar. Pemeriksaan yang dilakukan hanya sebatas mengulang perhitungan dari awal, dan hal tersebut belum cukup untuk melengkapi informasi yang tidak tertulis di lembar jawaban. Dengan demikian, S1 melakukan

pemeriksaan kembali jawaban, akan tetapi belum melakukan verifikasi dengan mensubstitusikan hasil ke dalam rumus Teorema Pythagoras.

2. Paparan dan Analisis Data Siswa (S2) Kategori Kemampuan Matematika Tinggi dalam Menyelesaikan Soal Teorema Pythagoras

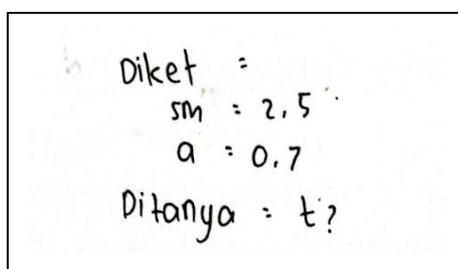
a. Tahap Aksi

1) Menuliskan Informasi dari Soal (Indikator A1)

Pada tahap aksi, indikator pemahaman konsep ini dirinci menjadi dua indikator turunan. Kedua indikator tersebut berfokus pada penyelesaian soal Teorema Pythagoras. Uraian selengkapnya dipaparkan sebagai berikut.

a) Mengidentifikasi Sisi yang Berperan Sebagai Sisi Miring (Hipotenusa) dan Sisi Lainnya (Kode A1-1)

Hasil jawaban S2 berdasarkan indikator tahap aksi (A1-1) disajikan pada Gambar 4.12 berikut.



Gambar 4.12 Hasil Jawaban S2 pada Aksi (A1-1) Terhadap Soal Nomor a

Berdasarkan Gambar 4.12, S2 menuliskan apa yang diketahui, yaitu sisi miring (sm) sebesar 2,5, alas (a) sebesar 0,7, dan tinggi (t) adalah hal yang ditanyakan pada soal. Informasi lebih lanjut mengenai proses mengidentifikasi sisi-sisi segitiga siku-siku diperoleh melalui wawancara bersama S2 yang disajikan pada Tabel 4.11 berikut.

Tabel 4.11 Hasil Wawancara S2 pada Aksi (A1-1) Terhadap Soal Nomor a

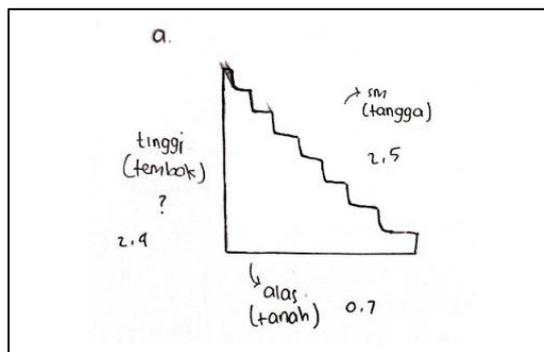
Kode	Deskripsi wawancara
PW-S2-W01	: <i>“Bagaimana cara kamu menentukan sisi miring dan sisi lainnya pada segitiga berdasarkan soal ini?”</i>
JW-S2-W01	: <i>“Dari soal, kalau alas yang 0,7 itu tanah, lalu tingginya adalah tembok, dan sisi miring yang 2,5 adalah tangga yang disandarkan pada tembok”.</i>

Berdasarkan Tabel 4.11, pada kode JW-S2-W01, S2 menentukan sisi-sisi segitiga berdasarkan informasi dari soal. S2 menyebutkan bahwa nilai 0,7 merupakan panjang alas, tembok adalah tinggi, dan panjang 2,5 merupakan sisi miring, yaitu tangga yang disandarkan pada tembok. Dengan demikian, hasil wawancara melengkapi informasi yang ada pada lembar jawaban.

Berdasarkan hasil jawaban pada Gambar 4.12 dan hasil wawancara pada Tabel 4.11, S2 mengaitkan informasi dalam soal dengan unsur-unsur segitiga siku-siku. Meskipun pada lembar jawaban hanya dituliskan angka dan simbol sisi, hasil wawancara menunjukkan bahwa S2 dapat menyebutkan peran masing-masing sisi berdasarkan konteks soal. Dengan demikian, S2 dapat mengidentifikasi sisi-sisi yang berperan dalam segitiga siku-siku.

b) Merepresentasikan Kondisi dalam Soal ke dalam Bentuk Gambar atau Sketsa (Kode A1-2).

Hasil jawaban S2 berdasarkan indikator tahap aksi (A1-2) disajikan pada Gambar 4.13 berikut.



Gambar 4.13 Hasil Jawaban S2 pada Aksi (A1-2) Terhadap Soal Nomor a

Berdasarkan Gambar 4.13, S2 menggambarkan sebuah segitiga siku-siku. Gambar 4.10 menunjukkan salah satu sisi dalam posisi miring menyerupai tangga, sedangkan sisi alas sebagai tanah, dan sisi tegak sebagai tembok. S2 juga mencantumkan nilai pada setiap sisi segitiga. Informasi lebih lanjut mengenai proses menggambar segitiga siku-siku diperoleh melalui wawancara bersama S2 yang disajikan pada Tabel 4.12 berikut.

Tabel 4.12 Hasil Wawancara S2 pada Aksi (A1-2) Terhadap Soal Nomor a

Kode	Deskripsi wawancara
PW-S2-W02	: <i>“Bagaimana cara kamu menggambarkan posisi tangga, tembok, dan tanah dalam bentuk segitiga? Jelaskan”</i>
JW-S2-W02	: <i>“Aku nggambarinnya sesuai dengan yang ada di soal kak, tangga itu miring, alas itu tanah, dan tembok itu tinggi”.</i>
PW-S2-W03	: <i>“Oke, kenapa kamu gambarin sisi miring menyerupai tangga?”</i>
PW-S2-W03	: <i>“Oo itu, karena aku bayangin tangga yang lagi disandarin ke tembok, jadi aku gambarin kayak gitu”.</i>

Berdasarkan Tabel 4.12, pada kode JW-S2-W02, S2 menggambarkan segitiga siku-siku sesuai dengan informasi yang terdapat dalam soal. S2 menyatakan bahwa tangga digambarkan dalam posisi miring, tanah sebagai alas, dan tembok sebagai sisi tegak. Selanjutnya, pada kode JW-S2-W03, S2 menyebutkan bahwa alasan menggambar sisi miring menyerupai tangga adalah

karena membayangkan posisi tangga yang sedang disandarkan ke tembok. Dengan demikian, hasil wawancara melengkapi informasi yang ada pada lembar jawaban.

Berdasarkan hasil jawaban pada Gambar 4.13 dan hasil wawancara pada Tabel 4.12, S2 terlihat memahami isi soal dengan menggambarkan bentuk segitiga sesuai dengan kondisi yang dijelaskan. Setiap sisi pada segitiga digambar mengikuti posisi nyata benda dalam soal, dan nilai pada masing-masing sisi juga dituliskan dengan tepat. Dengan demikian, S2 dapat merepresentasikan kondisi soal ke dalam bentuk gambar atau sketsa.

Berdasarkan hasil jawaban pada Gambar 4.12, hasil wawancara pada Tabel 4.11, hasil jawaban pada Gambar 4.13, dan hasil wawancara pada Tabel 4.12, menunjukkan bahwa S2 menggunakan informasi dari soal sebagai dasar untuk menyusun gambar dan menentukan letak sisi-sisi segitiga. S2 menyusun posisi tangga, tembok, dan tanah sesuai dengan keadaan yang dijelaskan dalam soal, serta menuliskan nilai yang berkaitan dengan sisi-sisi tersebut. Dengan demikian, S2 dapat menuliskan informasi dari soal, yang mencakup kemampuan mengidentifikasi sisi-sisi yang berperan pada segitiga siku-siku dan merepresentasikan kondisi soal ke dalam gambar atau sketsa.

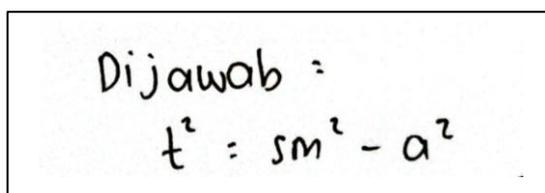
2) Menyajikan Informasi yang Ada pada Soal menjadi Ide Matematis untuk

Menyelesaikan Soal (Indikator A2)

Pada tahap aksi, indikator pemahaman konsep ini dirinci menjadi indikator yang berfokus pada penyelesaian soal Teorema Pythagoras. Uraian selengkapnya dijelaskan sebagai berikut.

- a) Menuliskan Rumus Teorema Pythagoras Sesuai dengan Informasi yang Diperoleh (Kode A2-1)

Hasil jawaban S2 berdasarkan indikator tahap aksi (A2-1) disajikan pada Gambar 4.14 berikut.



Di jawab :
 $t^2 = sm^2 - a^2$

Gambar 4.14 Hasil Jawaban S2 pada Aksi (A2-1) Terhadap Soal Nomor a

Berdasarkan Gambar 4.14, S2 menuliskan rumus untuk menghitung tinggi segitiga siku-siku. Rumus tersebut ditulis dalam bentuk $t^2 = sm^2 - a^2$, dengan keterangan sm adalah sisi miring, t adalah tinggi, dan a adalah alas. Informasi lebih lanjut mengenai proses menuliskan rumus Teorema Pythagoras diperoleh melalui wawancara bersama S2 yang disajikan pada Tabel 4.13 berikut.

Tabel 4.13 Hasil Wawancara S2 pada Aksi (A2-1) Terhadap Soal Nomor a

Kode	Deskripsi wawancara
PW-S2-W04	: “Jelaskan cara kamu menuliskan rumus Teorema Pythagoras berdasarkan informasi yang ada”
JW-S2-W04	: “Aku inget rumusnya dari guru pas belajar segitiga siku-siku, kalau mencari tinggi rumusnya seperti itu:
PW-S2-W05	: “Mengapa kamu menggunakan rumus tersebut untuk mencari jawaban?”
JW-S2-W05	: “Karena di soal disuruh cari tinggi segitiga siku-siku, jadi langsung saja menggunakan rumus tinggi”.
PW-S2-W06	: “Apakah kamu tahu rumus dasar dari Teorema Pythagoras?”
JW-S2-W06	: “Iya tahu, yang $sm^2 = a^2 + t^2$ kan?”
PW-S2-W07	: “Iyaa, kenapa kamu tidak menuliskan rumus dasar itu dulu sebelum mencari tinggi?”
JW-S2-W07	: “Soalnya di soal dicarinya tinggi, jadi langsung saja pakai rumus tinggi biar cepet”.

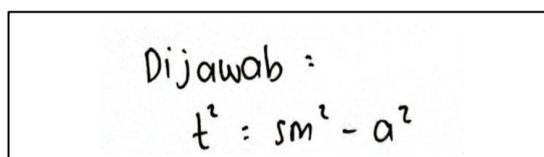
Berdasarkan Tabel 4.13, pada kode JW-S2-W04, S2 menuliskan rumus berdasarkan ingatan saat belajar segitiga siku-siku di kelas. S2 menyebutkan bahwa rumus yang digunakan disesuaikan dengan yang diajarkan guru saat mencari tinggi. S2 menjelaskan bahwa penggunaan rumus tersebut karena soal secara langsung menanyakan tinggi segitiga siku-siku pada kode JW-S2-W05. Oleh karena itu, S2 memilih menggunakan bentuk rumus yang dianggap paling cepat untuk menjawab soal. Selanjutnya, pada kode JW-S2-W06, S2 menyebutkan rumus dasar Teorema Pythagoras, yaitu $sm^2 = a^2 + t^2$. Namun, ketika ditanya mengapa rumus dasar tersebut tidak dituliskan terlebih dahulu, S2 pada kode JW-S2-W07 menjawab karena fokus soal adalah mencari tinggi, maka langsung menggunakan bentuk rumus yang sesuai dengan soal. Dengan demikian, hasil wawancara melengkapi informasi yang ada pada lembar jawaban.

Berdasarkan hasil jawaban pada Gambar 4.14 dan hasil wawancara pada Tabel 4.13, menunjukkan bahwa S2 menggunakan bentuk rumus yang sesuai dengan tujuan soal. Penulisan rumus ditujukan langsung untuk mencari tinggi tanpa menuliskan bentuk dasar terlebih dahulu. Pilihan tersebut didasarkan pada cara berpikir praktis agar penyelesaian soal lebih cepat. Selain itu, S2 tetap mengetahui bentuk umum dari Teorema Pythagoras, tetapi memilih menyesuaikan penulisan rumus dengan pertanyaan yang ada di soal. Dengan demikian, S2 dapat menyajikan informasi yang ada pada soal menjadi ide matematis dengan menuliskan rumus Teorema Pythagoras berdasarkan informasi dari soal.

b. Tahap Proses

1) Melakukan Manipulasi Operasi pada Proses Penyelesaian (Indikator P1)

Hasil jawaban S2 berdasarkan indikator tahap proses (P1) disajikan pada Gambar 4.15 berikut.



Di jawab :
 $t^2 = sm^2 - a^2$

Gambar 4.15 Hasil Jawaban S2 pada Proses (P1) Terhadap Soal Nomor a

Berdasarkan Gambar 4.15, S2 menuliskan rumus untuk mencari tinggi segitiga siku-siku, akan tetapi S2 tidak menuliskan proses manipulasi operasi dari rumus dasar ke rumus turunan Teorema Pythagoras. Informasi lebih lanjut mengenai proses manipulasi operasi diperoleh melalui wawancara bersama S2 yang disajikan pada Tabel 4.14 berikut.

Tabel 4.14 Hasil Wawancara S2 pada Proses (P1) Terhadap Soal Nomor a

Kode	Deskripsi wawancara
PW-S2-W08	: “Pada bagian ini (tunjuk hasil pekerjaan siswa bagian rumus) mengapa kamu menulis demikian?”
JW-S2-W08	: “Karena di soal disuruh mencari tinggi, jadi langsung saja menulis rumus tinggi, tapi sebelum rumus tinggi sebenarnya ada rumus mencari sisi miring yang dipindah ruas menjadi rumus untuk mencari tinggi”.
PW-S2-W09	: “Tadi kan kamu bilang dipindah ruas, maksudnya gimana?”
JW-S2-W09	: “Jadi yang satu dipindah ke sisi lain, disini t nya yang dipindah, biar tinggal tinggi kuadrat aja”
PW-S2-W10	: “Kamu pernah latihan ngerubah rumus itu dikelas?”
JW-S2-W10	: “Pernah, tapi lebih sering dikasih rumusnya langsung sama guru, jadi tinggal pakai saja”

Berdasarkan Tabel 4.14, pada kode JW-S2-W08, S2 menunjukkan bahwa rumus yang dituliskan merupakan hasil dari memindahkan ruas rumus dasar

Teorema Pythagoras. Karena soal menanyakan tinggi, S2 langsung menuliskan bentuk rumus yang sesuai. Selanjutnya, pada kode JW-S2-W09, S2 menyatakan bahwa proses memindahkan ruas dilakukan agar salah satu sisi, dalam hal ini tinggi kuadrat, bisa berdiri sendiri di ruas kiri. S2 mengaku bahwa pernah melakukan latihan mengubah bentuk rumus di kelas, meskipun pada umumnya guru memberikan bentuk rumus akhir secara langsung untuk digunakan saat menyelesaikan soal pada kode JW-S2-W10. Meskipun proses manipulasi tidak dituliskan pada lembar jawaban, S2 dapat menjelaskan proses tersebut melalui wawancara. Dengan demikian, hasil wawancara melengkapi informasi yang belum tertulis pada lembar jawaban.

Berdasarkan hasil jawaban pada Gambar 4.15 dan hasil wawancara pada Tabel 4.14, menunjukkan bahwa S2 menuliskan rumus berdasarkan bentuk yang sesuai dengan kebutuhan soal. Proses manipulasi dari rumus dasar tidak dituliskan pada lembar jawaban, namun S2 dapat menjelaskan proses manipulasi tersebut dalam wawancara. Penjelasan tersebut menunjukkan bahwa S2 mengetahui asal-usul rumus yang digunakan. Dengan demikian, S2 dapat memanipulasi operasi pada proses penyelesaian.

2) Siswa Dapat Memperoleh Hasil melalui Operasi atau Prosedur (Indikator P2)

Pada tahap proses, indikator pemahaman konsep ini dirinci menjadi indikator yang berfokus pada penyelesaian soal Teorema Pythagoras. Uraian selengkapnya dijelaskan sebagai berikut.

- a) Menyelesaikan Soal Teorema Pythagoras dengan Menerapkan Langkah-Langkah Perhitungan yang Sistematis (Kode P2-1)

Hasil jawaban S2 berdasarkan indikator tahap proses (P2-1) disajikan pada Gambar 4.16 berikut.

Diket =
 $sm = 2,5$
 $a = 0,7$
 Ditanya = $t?$
 Dijawab =
 $t^2 = sm^2 - a^2$
 $t^2 = 2,5^2 - 0,7^2$
 $t^2 = 6,25 - 0,49$
 $t^2 = \sqrt{5,76}$
 $t = 2,4$

Gambar 4.16 Hasil Jawaban S2 pada Proses (P2-1) Terhadap Soal Nomor a

Berdasarkan Gambar 4.16, S2 mengerjakan soal Teorema Pythagoras dengan menuliskan rumus $t^2 = sm^2 - a^2$. Selanjutnya, S2 mengganti variabel dengan nilai-nilai dari soal, yaitu $t^2 = 2,5^2 - 0,7^2$. Perhitungan kemudian dilanjutkan dengan menghitung kuadrat masing-masing nilai menjadi $t^2 = 6,25 - 0,49$, dan hasil pengurangan tersebut adalah 5,76. Pada tahap akhir, S2 menghitung akar dari hasil tersebut dan menuliskan nilai $t = 2,4$ sebagai jawaban akhir. Informasi lebih lanjut mengenai proses menyelesaikan soal dengan perhitungan sistematis diperoleh melalui wawancara bersama S2 yang disajikan pada Tabel 4.15 berikut.

Tabel 4.15 Hasil Wawancara S2 pada Proses (P2-1) Terhadap Soal Nomor a

Kode	Deskripsi wawancara
PW-S2-W11	: “Jelaskan cara kamu melakukan perhitungan ini”
JW-S2-W11	: “Jadi, di soal diketahui tangga bersandar berarti sisi miring sepanjang 2,5 dan tanah yaitu alas 0,7, karena

Lanjutan Tabel 4.15 Hasil Wawancara S2 pada Proses (P1-1) Terhadap Soal Nomor a

Kode	Deskripsi wawancara
	: <i>“belum ada tinggi maka yang dicari adalah tinggi segitiga siku-siku. Jadi, aku tulis rumus tinggi yaitu $t^2 = sm^2 - a^2$, lalu aku masukan angka-angkanya ke rumus, jadi $t^2 = 2,5^2 - 0,7^2$. Setelah itu di kuadratkan menjadi 6,25 dan 0,49. Kemudian, keduanya dikurangkan menjadi $t^2 = 5,76$, karena masih bentuk pangkat dua maka perlu di akar menjadi 2,4”</i>
JW-S2-W12	: <i>“Karena ini mencari tinggi, jadi pakai cara itu”</i>
PW-S2-W13	: <i>“Apakah kamu sudah sering menyelesaikan soal seperti ini?”</i>
JW-S2-W13	: <i>“Lumayan kak”</i>
JW-S2-W12	: <i>“Karena ini mencari tinggi, jadi pakai cara itu”</i>

Berdasarkan Tabel 4.15, pada kode JW-S2-W11, S2 menjelaskan tahapan perhitungan yang dilakukan untuk mencari tinggi segitiga siku-siku. Langkah-langkah yang disampaikan mencakup penulisan rumus $t^2 = sm^2 - a^2$, kemudian substitusi nilai panjang sisi miring dan alas ke dalam rumus, yaitu menjadi $t^2 = 2,5^2 - 0,7^2$. Selanjutnya, dilakukan perhitungan kuadrat dari masing-masing nilai, hasilnya dikurangkan, dan dilanjutkan dengan mengambil akar dari hasil tersebut untuk memperoleh nilai tinggi. S2 menyebutkan bahwa cara tersebut digunakan karena sesuai dengan informasi pada soal pada kode JW-S2-W12, sedangkan pada kode JW-S2-W13, S2 menyatakan bahwa sudah cukup sering menyelesaikan soal serupa sebelumnya. Dengan demikian, hasil wawancara melengkapi informasi yang ada pada lembar jawaban.

Berdasarkan hasil jawaban pada Gambar 4.16 dan hasil wawancara pada Tabel 4.15, S2 menunjukkan pemahaman terhadap langkah-langkah penyelesaian soal dengan menjelaskan dan menuliskan proses perhitungan secara runtut. S2 juga menyampaikan bahwa cara tersebut digunakan karena sesuai dengan informasi

yang diminta dalam soal dan sudah cukup sering digunakan dalam latihan soal segitiga siku-siku sebelumnya. Dengan demikian, S2 dapat memperoleh hasil dengan menyelesaikan soal Teorema Pythagoras menggunakan langkah-langkah perhitungan yang sistematis.

c. Tahap Objek

1) Menyatakan Objek Sebagai Hasil dari Prosedur yang Telah Dilakukan (Indikator O1)

Pada tahap objek, indikator pemahaman konsep ini dirinci menjadi indikator yang berfokus pada penyelesaian soal Teorema Pythagoras. Uraian selengkapnya dijelaskan sebagai berikut.

a) Menyimpulkan Panjang Sisi Segitiga Berdasarkan Proses Perhitungan yang Telah Dilakukan (Kode O1-1)

Hasil jawaban S2 berdasarkan indikator tahap objek (O1-1) disajikan pada Gambar 4.17 berikut.

Diket :
 $sm = 2,5$
 $a = 0,7$
 Ditanya : t ?
 Dijawab :
 $t^2 = sm^2 - a^2$
 $t^2 = 2,5^2 - 0,7^2$
 $t^2 = 6,25 - 0,49$
 $t^2 = \sqrt{5,76}$
 $t = 2,4$ Hasil akhir tinggi segitiga siku-siku

Gambar 4.17 Hasil Jawaban S2 pada Objek (O1-1) Terhadap Soal Nomor a

Berdasarkan Gambar 4.17, S2 menuliskan kesimpulan jawaban dalam bentuk $t = 2,4$ tanpa satuan meter. Informasi lebih lanjut mengenai proses

menyimpulkan jawaban diperoleh melalui wawancara bersama S2 yang disajikan pada Tabel 4.16 berikut.

Tabel 4.16 Hasil Wawancara S2 pada Objek (O1-1) Terhadap Soal Nomor a

Kode	Deskripsi wawancara
PW-S2-W14	: <i>“Jelaskan kesimpulan dari hasil akhir yang kamu tulis ini”</i>
JW-S2-W14	: <i>“Jadi, $t = 2,4$ didapat dari $6,25 - 0,49$ yang kemudian hasilnya di akar menjadi $2,4$”</i>
PW-S2-W15	: <i>“Apakah hanya $2,4$ saja? Apa ada satuannya?”</i>
JW-S2-W15	: <i>“Oiya meter kak”</i>
PW-S2-W16	: <i>“Menurut kamu, $2,4$ meter itu apanya? Apakah sesuai dengan soal?”</i>
JW-S2-W16	: <i>“$2,4$ meter adalah tinggi segitiga siku-siku dan ya sesuai dengan soal karena yang ditanyakan tingginya”</i>

Berdasarkan Tabel 4.16, pada kode JW-S2-W14 hingga JW-S2-W16, S2 menyebutkan bahwa $t = 2,4$ adalah hasil pengakaran selisih antara kuadrat sisi miring dan alas. Meskipun awalnya tidak mencantumkan satuan, S2 kemudian menyebutkan bahwa satuan hasil tersebut adalah meter. S2 juga menyatakan bahwa $t = 2,4$ merupakan tinggi segitiga siku-siku, sesuai dengan informasi yang diminta dalam soal. Dengan demikian, hasil wawancara melengkapi informasi yang ada pada lembar jawaban.

Berdasarkan hasil jawaban pada Gambar 4.14 dan hasil wawancara pada Tabel 4.16, S2 menuliskan hasil akhir $t = 2,4$ tanpa satuan, akan tetapi kemudian menyebutkan bahwa satuannya adalah meter. S2 juga memahami bahwa nilai tersebut adalah tinggi segitiga siku-siku. Dengan demikian, S2 dapat menyatakan objek sebagai hasil dengan menyimpulkan panjang sisi tegak segitiga siku-siku.

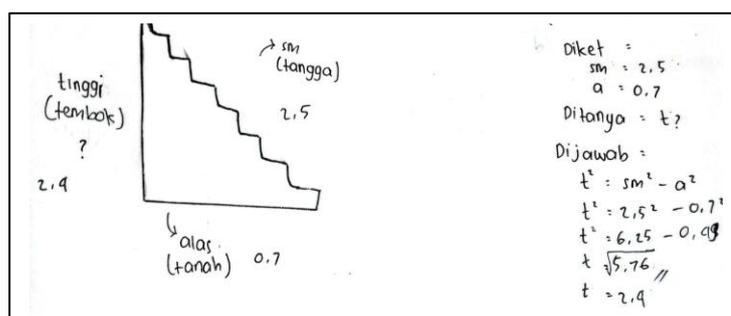
d. Tahap Skema

- 1) Menghubungkan Setiap Informasi yang Diperoleh dari Aksi, Proses, dan Objek Menjadi Suatu Skema (Indikator S1)

Pada tahap skema, indikator pemahaman konsep ini dirinci menjadi indikator yang berfokus pada penyelesaian soal Teorema Pythagoras. Uraian selengkapnya dijelaskan sebagai berikut.

- a) Menghubungkan Setiap Informasi yang Diperoleh dari Aksi, Proses, dan Objek Menjadi Suatu Skema untuk Menyelesaikan Soal (Kode S1-1)

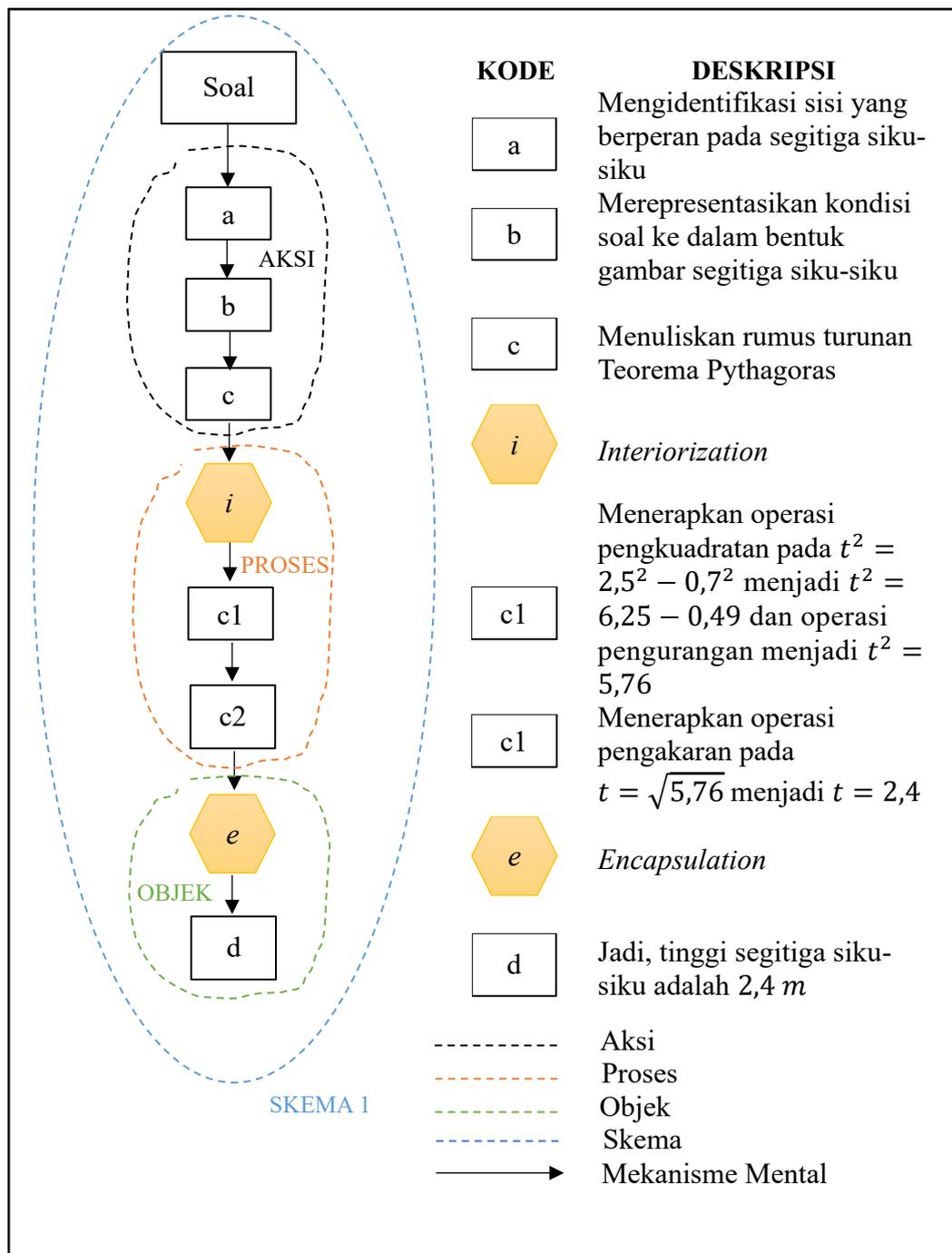
Hasil jawaban S2 berdasarkan indikator tahap skema (S1-1) disajikan pada Gambar 4.18 berikut.



Gambar 4.18 Hasil Jawaban S1 pada Skema (S1-1) Terhadap Soal Nomor a

Berdasarkan Gambar 4.18, S2 melalui tahap aksi dengan menuliskan sisi yang berperan pada segitiga siku-siku, menggambarkan bentuk segitiga siku-siku, dan menuliskan rumus turunan Teorema Pythagoras dalam bentuk $t^2 = sm^2 - a^2$. Selanjutnya, S2 mengganti variabel dengan nilai-nilai yang terdapat dalam soal, yaitu $t^2 = 2,5^2 - 0,7^2$. Perhitungan dilanjutkan dengan menghitung kuadrat masing-masing nilai menjadi $t^2 = 6,25 - 0,49$, dan hasil pengurangan tersebut adalah 5,76. Proses terakhir, S2 menghitung akar dari hasil tersebut dan menuliskan nilai $t = 2,4$ meter sebagai jawaban akhir. Pada tahap objek siswa menyatakan bahwa tinggi

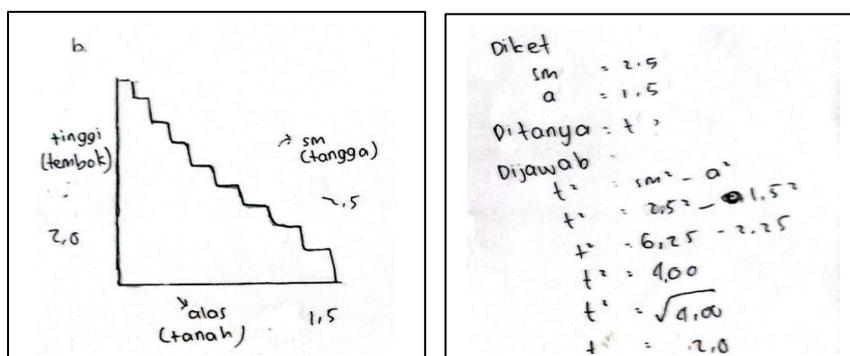
segitiga siku-siku adalah 2,4 meter dalam wawancara. Sehingga, pada tahap skema terdapat kerangka atau alur pemahaman konsep siswa dalam menyelesaikan soal Teorema Pythagoras berdasarkan Teori APOS yang disajikan pada Gambar 4.19 berikut.



Gambar 4.19 Alur Pemahaman Konsep S2 Terhadap Soal Nomor a

2) Menyelesaikan Soal Serupa dengan Prosedur atau Ide yang Sama (Indikator S2)

Hasil jawaban S2 berdasarkan indikator tahap skema (S2-1) disajikan pada Gambar 4.20 berikut.



Gambar 4.20 Hasil Jawaban S2 pada Skema (S1-1) terhadap Soal Nomor b

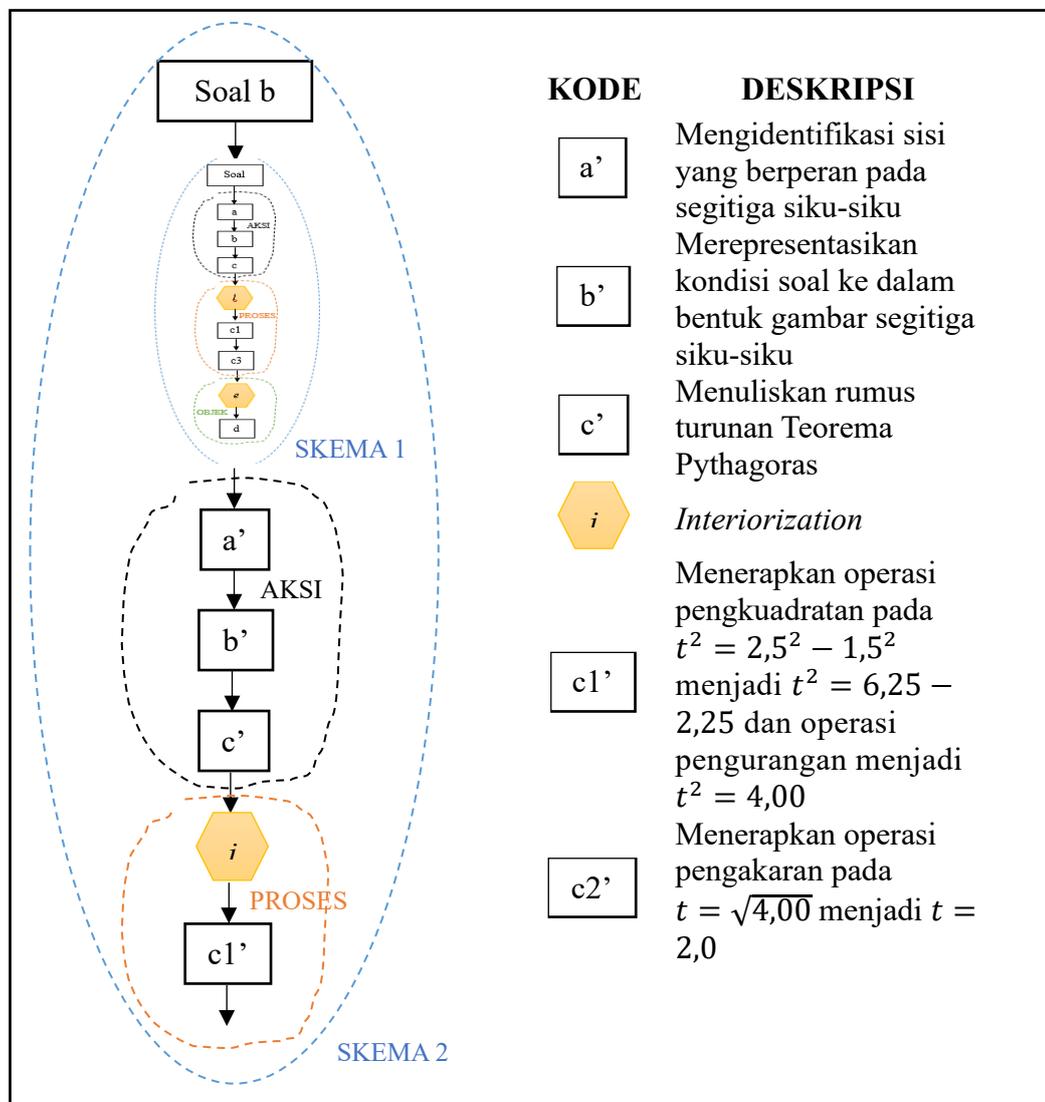
Berdasarkan Gambar 4.20, S2 menggambarkan sebuah segitiga siku-siku. Gambar tersebut menunjukkan salah satu sisi dalam posisi miring menyerupai tangga, sedangkan sisi alas sebagai tanah, dan sisi tegak sebagai tembok. S2 juga menuliskan keterangan pada setiap sisinya. Setelah menggambarkan segitiga, S2 menuliskan keterangan “diketahui” dan “ditanyakan” pada lembar jawaban dengan $sm = 2,5$ dan $a = 1,5$ dan tinggi sebagai yang ditanyakan. Kemudian, S2 menuliskan rumus $t^2 = sm^2 - a^2$ dan mengganti variabel dengan nilai dari soal, yaitu $t^2 = 2,5^2 - 1,5^2$. Perhitungan dilanjutkan dengan menghitung kuadrat masing-masing nilai menjadi $t^2 = 6,25 - 2,25$ dan hasil pengurangan tersebut adalah 4,00. Pada tahap akhir, S2 menghitung akar dari hasil tersebut dan menuliskan nilai $t = 2,0$ sebagai jawaban akhir. Penjelasan lebih lanjut terkait proses perhitungan soal nomor b diperoleh melalui wawancara dengan S2 yang disajikan pada Tabel 4.17 berikut.

Tabel 4.17 Hasil Wawancara S2 pada Skema (S2-1) Terhadap Soal Nomor b

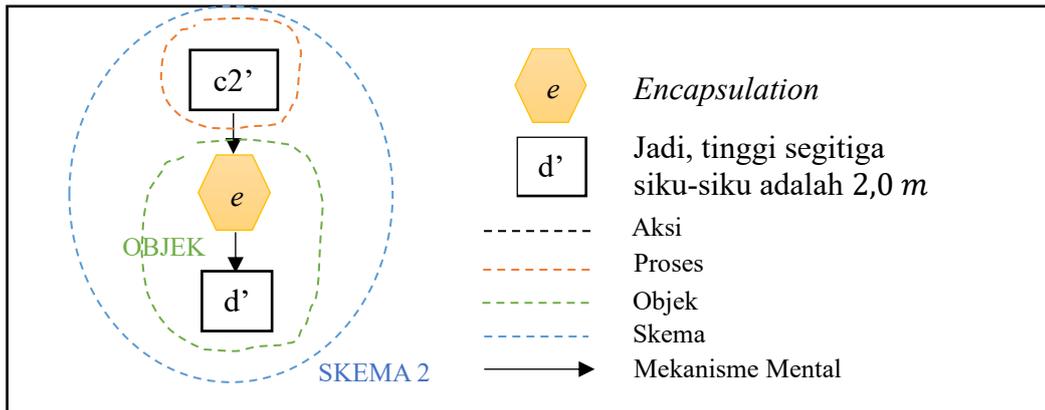
Kode	Deskripsi wawancara
PW-S2-W17	: <i>“Sketsakan gambar berdasarkan situasi yang baru dan Jelaskan”</i>
JW-S2-W17	: <i>(sambil menunjuk gambar) “sama kayak segitiga siku-siku yang tadi, tapi alasnya berubah menjadi 1,5 meter. Itu dari 0,7 ditambah 0,8 meter”</i>
PW-S2-W18	: <i>“Mengapa kamu menggambar sisi miring bentuk tangga?”</i>
JW-S2-W18	: <i>“Sama kayak gambar awal, karena aku ngebayangin tangga yang disandarkan ke tembok, jadi aku gambar aja bentuk tangga”</i>
PW-S2-W19	: <i>“Oke, perhatikan soal a dan b, apakah kamu menggunakan cara yang sama? Cara apa yang kamu lakukan?”</i>
JW-S2-W19	: <i>“Caranya sama kayak soal sebelumnya, aku masukin nilainya ke rumus tinggi, terus dihitung gitu”</i>
PW-S2-W20	: <i>“Mengapa kamu yakin bisa menggunakan cara yang sama seperti soal sebelumnya?”</i>
JW-S2-W20	: <i>“Karena bentuk segitiganya masih sama cuman alasnya yang beda, dan masih mencari tinggi”</i>

Berdasarkan Tabel 4.17, pada kode JW-S2-W17, S2 menjelaskan bahwa gambar yang dibuat tetap berupa segitiga siku-siku seperti sebelumnya, dengan perubahan pada panjang alas menjadi 1,5 meter yang diperoleh dari penjumlahan 0,7 dan 0,8 meter. S2 menggambar sisi miring menyerupai tangga karena membayangkan tangga yang disandarkan ke tembok pada kode JW-S2-W18. Pada kode JW-S2-W19, S2 menyebutkan bahwa cara penyelesaian soal tetap sama seperti sebelumnya, yaitu dengan mensubstitusikan nilai ke dalam rumus untuk mencari tinggi, lalu menghitungnya. Selanjutnya, pada kode JW-S2-W20, S2 mengaku yakin menggunakan cara yang sama karena bentuk segitiganya tidak berubah, hanya alasnya yang berbeda, dan informasi yang dicari tetap tinggi. Dengan demikian, hasil wawancara melengkapi informasi yang ada pada lembar jawaban.

Berdasarkan hasil jawaban pada Gambar 4.20 dan hasil wawancara pada Tabel 4.17, menunjukkan bahwa S2 menggambarkan segitiga siku-siku seperti pada soal sebelumnya, hanya mengubah panjang alas sesuai dengan informasi yang baru. S2 tetap menggunakan rumus yang sama dan menjelaskan bahwa bentuk segitiga tidak berubah sehingga cara penyelesaiannya tetap sama. Dengan demikian, S2 dapat menggunakan skema sebelumnya untuk menyelesaikan soal Teorema Pythagoras. Adapun alur pemahaman konsep dalam menyelesaikan soal Teorema Pythagoras yang disajikan pada Gambar 4.21 berikut.



Gambar 4.21 Alur Pemahaman Konsep S2 Terhadap Soal Nomor b



Lanjutan Gambar 4.21 Alur Pemahaman Konsep S2 Terhadap Soal Nomor b

- 3) Memvalidasi Prosedur dengan Menyebutkan Alasan dari Setiap Proses (Indikator S3)

Pada tahap skema, indikator pemahaman konsep ini dirinci menjadi indikator yang berfokus pada penyelesaian soal Teorema Pythagoras. Uraian selengkapnya dijelaskan sebagai berikut.

- a) Menjelaskan Alasan dari Setiap Langkah-langkah dalam Menyelesaikan Soal (Kode S3-1)

Hasil jawaban S2 berdasarkan indikator tahap skema (S3-1) disajikan pada Gambar 4.22 berikut.

Diket
 $sm = 2.5$
 $a = 1.5$
 Ditanya: t ?
 Dijawab:
 $t^2 = sm^2 - a^2$
 $t^2 = 2.5^2 - 1.5^2$
 $t^2 = 6.25 - 2.25$
 $t^2 = 4.00$
 $t = \sqrt{4.00}$
 $t = 2.0$

Gambar 4.22 Hasil Jawaban S2 pada Skema (S3-1) Terhadap Soal Nomor b

Berdasarkan Gambar 4.22, S2 mengerjakan soal nomor b. Penjelasan mengenai lembar jawaban tersebut terdapat pada indikator sebelumnya (S2-1). Pada tahap ini, S2 diharapkan untuk menjelaskan alasan dari setiap proses penyelesaian yang dilakukan pada soal nomor b. Penjelasan lebih lanjut mengenai alasan dari proses perhitungan diperoleh melalui wawancara bersama S2 yang disajikan pada Tabel 4.18 berikut.

Tabel 4.18 Hasil Wawancara S2 pada Skema (S3-1) Terhadap Soal Nomor b

Kode	Deskripsi wawancara
PW-S2-W21	: <i>“Pada soal b, bagaimana kamu menyelesaikannya? Coba Jelaskan”</i>
JW-S2-W21	: <i>“Di soal b, sama kayak sebelumnya. Aku langsung pakai rumus tinggi, terus aku masukin angka-angkanya. Sisi miring adalah $2,5^2$ dan alas adalah $1,5^2$ yang berasal penjumlahan 0,7 dan 0,8. Setelah itu ,dikuadratkan menjadi 6,25 dan 2,25. Lalu, kedua angka tersebut dikurangkan dan hasilnya di akar menjadi 2,00 meter”</i>
PW-S2-W22	: <i>“Oke, kenapa kamu menjumlahkan 0,7 dan 0,8?”</i>
JW-S2-W22	: <i>“Ehm karena di soal tuh bilang kalau diatrik sejauh 0,8 dari posisi awal, nah posisi awal kan 0,7 jadi dijumlahin”</i>
PW-S2-W23	: <i>“Oke, enapa kamu langsung menulis rumus tinggi?kenapa tidak menggunakan rumus dasar lalu diturunkan menjadi rumus tinggi?”</i>
JW-S2-W23	: <i>“Ooo itu, biar cepet aja karena yg dicari tinggi kak”</i>
PW-S2-W24	: <i>“Kenapa kamu yakin menggunakan cara sama seperti soal sebelumnya?”</i>
PW-S2-W24	: <i>“Yah karena masih cari tinggi segitiga siku-siku”</i>

Berdasarkan Tabel 4.18, pada kode JW-S2-W21, S2 menyelesaikan soal b dengan langkah yang serupa seperti sebelumnya, yaitu langsung menggunakan rumus tinggi dan mengganti variabel dengan nilai yang sesuai. S2 memperoleh alas 1,5 meter dari hasil penjumlahan 0,7 dan 0,8 pada kode JW-S2-W22. Melalui kode JW-S2-W23, S2 menjelaskan bahwa rumus tinggi secara langsung digunakan karena dianggap lebih cepat dan sesuai dengan yang ditanyakan. Sedangkan pada kode JW-S2-W24, S2 mengaku yakin menggunakan strategi yang sama karena

memiliki kesamaan bentuk segitiga dan informasi yang dicari. Dengan demikian, hasil wawancara melengkapi informasi yang ada pada lembar jawaban.

Berdasarkan hasil jawaban pada Gambar 4.22 dan hasil wawancara pada Tabel 4.18, menunjukkan bahwa S2 dapat menuliskan langkah-langkah penyelesaian dengan menggunakan rumus yang sesuai dengan apa yang ditanyakan di soal, serta menjelaskan alasan di balik setiap tahapannya. S2 juga menunjukkan pemahaman bahwa perubahan nilai pada sisi alas tidak memengaruhi metode penyelesaian karena bentuk segitiga yang dikerjakan tetap segitiga siku-siku. Dengan demikian, S2 dapat memvalidasi prosedur dengan menjelaskan alasan dari langkah-langkah yang dilakukan.

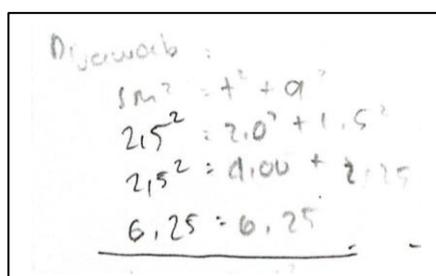
4) Memeriksa Kembali Jawaban yang telah Diselesaikan (Indikator S4)

Pada tahap skema, indikator pemahaman konsep ini dirinci menjadi indikator yang berfokus pada penyelesaian soal Teorema Pythagoras. Uraian selengkapnya dijelaskan sebagai berikut.

a) Memverifikasi Hasil Perhitungan dengan Mensubstitusikan Kembali Nilai yang

Diperoleh ke dalam Rumus Teorema Pythagoras (Kode S4-1).

Hasil jawaban S2 berdasarkan indikator tahap skema (S4-1) disajikan pada Gambar 4.23 berikut.



$$\begin{aligned} \text{Dijawab:} \\ s_m^2 &= a^2 + a^2 \\ 2,5^2 &= 2,0^2 + 1,5^2 \\ 2,5^2 &= 4,00 + 2,25 \\ \underline{6,25} &= \underline{6,25} \end{aligned}$$

Gambar 4.23 Hasil Jawaban S2 pada Skema (S4-1) Terhadap Soal Nomor b

Berdasarkan Gambar 4.23, S2 menuliskan rumus dasar teorema Pythagoras, lalu mensubstitusikan nilai-nilai yang diketahui ke dalam rumus. Selanjutnya, S2 mengkuadratkan 2,0 dan 1,5 sehingga diperoleh 4,00 dan 2,25. Di sisi lain, S2 juga mengkuadratkan 2,5 menjadi 6,25. Kemudian, S2 menjumlahkan 4,00 dan 2,25 menjadi 6,25. Sehingga, di kedua sisi memiliki nilai yang sama yaitu 6,25. Informasi lebih lanjut mengenai memverifikasi hasil perhitungan diperoleh melalui wawancara dengan S2 yang disajikan pada Tabel 4.19 berikut.

Tabel 4.19 Hasil Wawancara S2 pada Skema (S4-1) Terhadap Soal Nomor b

Kode	Deskripsi wawancara
PW-S2-W25	: <i>“Apakah kamu yakin jawabanmu sudah benar?”</i>
JW-S2-W25	: <i>“Iya yakin kak”</i>
PW-S2-W26	: <i>“Bagaimana caramu membuktikan jawabanmu benar? Apakah kamu melakukan pemeriksaan kembali? Bagaimana caranya?”</i>
JW-S2-W26	: <i>“Ya aku melakukan pemeriksaan kembali dengan cara memasukkan angka-angka yang didapat tadi ke rumus sisi miring. Pas alas dan tinggi aku jumlahin hasilnya 6,25 sama dengan panjang sisi miring. Jadi jawabanku benar”</i>
PW-S2-W27	: <i>“Berarti kalau alas dan tinggi ketika dijumlahkan tidak sama dengan panjang sisi miring, maka jawabannya salah?”</i>
JW-S2-W27	: <i>“Iya kak”</i>

Berdasarkan Tabel 4.19, pada kode JW-S2-W25, S2 melakukan pemeriksaan kembali dengan cara mensubstitusikan nilai yang telah didapat dari perhitungan sebelumnya ke rumus dasar teorema Pythagoras. S2 menyatakan ketika hasil penjumlahan alas dan tinggi sama dengan panjang sisi miring, maka jawabannya sudah benar pada kode JW-S2-W27. Dengan demikian, hasil wawancara melengkapi informasi yang ada pada lembar jawaban.

Berdasarkan hasil jawaban pada Gambar 4.23 dan hasil wawancara pada Tabel 4.19, menunjukkan bahwa S2 mengetahui cara melakukan pemeriksaan kembali hasil perhitungan dengan menggunakan rumus dasar Teorema Pythagoras. S2 mensubstitusikan kembali nilai yang telah diperoleh ke dalam rumus dan membandingkan kedua sisi persamaan. Ketika nilai kuadrat alas dan tinggi dijumlahkan dan hasilnya sama dengan kuadrat sisi miring, S2 menyimpulkan bahwa jawabannya benar. Dengan demikian, S2 dapat memeriksa kembali jawaban dengan mensubstitusikan hasil akhir ke rumus dasar Teorema Pythagoras.

3. Paparan dan Analisis Data Siswa (S3) Kategori Kemampuan Matematika Sedang dalam Menyelesaikan Soal Teorema Pythagoras

a. Tahap Aksi

1) Menuliskan Informasi dari Soal (Indikator A1)

Pada tahap aksi, indikator pemahaman konsep ini dirinci menjadi dua indikator turunan. Kedua indikator tersebut berfokus pada penyelesaian soal Teorema Pythagoras. Uraian selengkapnya dipaparkan sebagai berikut.

a) Mengidentifikasi Sisi yang Berperan Sebagai Sisi Miring (Hipotenusa) dan Sisi Lainnya (Kode A1-1)

Pada lembar jawaban, S3 tidak menuliskan informasi dari soal terkait identifikasi sisi segitiga siku-siku, seperti menuliskan apa yang diketahui dan ditanyakan, melainkan langsung menerapkan rumus untuk menyelesaikan soal. Oleh karena itu, lembar jawaban tidak disertakan dalam paparan ini. Meskipun demikian, S3 dapat menyebutkan sisi-sisi segitiga siku-siku, sebagaimana tertera dalam hasil wawancara yang disajikan pada Tabel 4.20 berikut.

Tabel 4.20 Hasil Wawancara S3 pada Aksi (A1-1) Terhadap Soal Nomor a

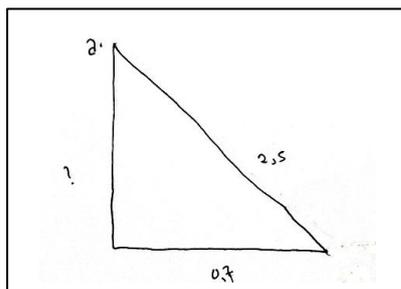
Kode	Deskripsi wawancara
PW-S3-W01	: <i>“Bagaimana cara kamu menentukan sisi miring dan sisi lainnya pada segitiga dari soal ini?”</i>
JW-S3-W01	: <i>“Oo itu dari soal kak. Di soal kan bilang tangga bersandar berarti sisi miring, terus tembok itu tinggi,, dan jarak ujung bawa tembok ke bawah tangga itu alas karena di bawah”.</i>

Berdasarkan Tabel 4.20, pada kode JW-S3-W01, S3 menentukan sisi miring, sisi alas, dan sisi tinggi berdasarkan informasi soal, seperti tangga yang bersandar adalah sisi miring, tembok adalah sisi tegak dan jarak ujung bawah tembok ke tangga adalah sisi alas. Meskipun S3 tidak menuliskan identifikasi sisi-sisi segitiga siku-siku pada lembar jawaban, hasil wawancara melengkapi informasi yang belum tertulis di lembar jawaban dengan menyebutkan sisi miring, sisi tegak, dan sisi alas berdasarkan informasi dari soal.

Berdasarkan hasil wawancara pada Tabel 4.20, S3 dapat menjelaskan apa yang diketahui dalam soal. S3 juga menghubungkan setiap informasi yang ada pada soal untuk menentukan sisi segitiga siku-siku. Dalam hal ini, S3 dapat mengidentifikasi sisi yang berperan dalam segitiga siku-siku.

b) Merepresentasikan Kondisi dalam Soal ke dalam Bentuk Gambar atau Skema Segitiga (Kode A1-2)

Hasil jawaban S3 berdasarkan indikator tahap aksi (A1-2) disajikan pada Gambar 4.18 berikut.



Gambar 4.24 Hasil Jawaban S3 pada Aksi (A1-2) Terhadap Soal Nomor a

Berdasarkan Gambar 4.24, S3 menggambarkan sebuah segitiga siku-siku. Gambar tersebut diberi keterangan pada sisi miring dan sisi alas, yaitu 2,5 dan 0,7. Informasi lebih lanjut mengenai menggambarkan segitiga siku-siku diperoleh melalui wawancara bersama S3 yang disajikan pada Tabel 4.21 berikut.

Tabel 4.21 Hasil Wawancara S3 pada Aksi (A1-2) Terhadap Soal Nomor a

Kode	Deskripsi wawancara
PW-S3-W02	: <i>“Bagaimana cara kamu menggambarkan posisi tangga, tembok, dan tanah dalam bentuk segitiga? Jelaskan”</i> .
JW-S3-W02	: <i>“Jadi aku nggambarin tangga itu miring, terus tembok itu tegak lurus, dan tanah itu dibawah menjadi alas”</i>

Berdasarkan Tabel 4.21, pada kode JW-S3-W02, S3 menggambarkan tangga dengan posisi miring, tembok dengan posisi tegak lurus, dan tanah posisi dibawah sebagai alas. Dengan demikian, hasil wawancara melengkapi informasi yang ada pada lembar jawaban.

Berdasarkan hasil jawaban pada Gambar 4.24 dan hasil wawancara pada Tabel 4.21, menunjukkan bahwa S3 menggambarkan segitiga siku-siku dengan dengan tepat, serta memberikan keterangan pada sisi-sisinya sesuai informasi yang diketahui. S3 juga menjelaskan bahwa sisi miring menggambarkan tangga, sisi tegak sebagai tembok, dan sisi alas sebagai tanah. Dengan demikian, S3 dapat

merepresentasikan kondisi soal ke dalam bentuk sketsa dengan menggambarkan segitiga siku-siku.

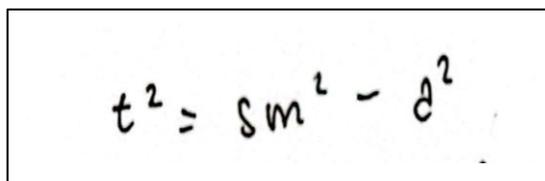
Berdasarkan hasil wawancara pada Tabel 4.20, hasil jawaban pada Gambar 4.24, dan hasil wawancara pada Tabel 4.21, menunjukkan bahwa S3 mengaitkan informasi dalam soal dengan sisi segitiga siku-siku. S3 juga menjelaskan kembali bagian-bagian penting dari situasi yang digambarkan. Penjelasan tersebut melengkapi informasi yang belum tertulis di lembar jawaban. Dengan demikian, S3 dapat menuliskan informasi dari soal, yang mencakup kemampuan mengidentifikasi sisi-sisi yang berperan pada segitiga siku-siku dan merepresentasikan kondisi soal ke dalam gambar atau sketsa.

2) Menyajikan Informasi yang ada pada Soal Menjadi Ide Matematis untuk Menyelesaikan Soal (Indikator A2)

Pada tahap aksi, indikator pemahaman konsep ini dirinci menjadi indikator yang berfokus pada penyelesaian soal Teorema Pythagoras. Uraian selengkapnya dijelaskan sebagai berikut.

a) Menuliskan rumus Teorema Pythagoras Sesuai dengan Informasi yang Diperoleh (Kode A2-1)

Hasil jawaban S3 berdasarkan indikator tahap aksi (A2-1) disajikan pada Gambar 4.25 berikut.



$$t^2 = sm^2 - d^2$$

Gambar 4.25 Hasil Jawaban S3 pada Aksi (A2-1) terhadap Soal Nomor a

Berdasarkan Gambar 4.25, S3 menuliskan rumus untuk menghitung tinggi segitiga siku-siku. Rumus tersebut ditulis dalam bentuk $t^2 = sm^2 - a^2$, dengan keterangan sm adalah sisi miring, t adalah tinggi, dan a adalah alas. Informasi lebih lanjut mengenai proses menuliskan rumus teorema Pythagoras diperoleh melalui wawancara bersama S3 yang disajikan pada Tabel 4.22 berikut.

Tabel 4.22 Hasil Wawancara S3 pada Aksi (A2-1) Terhadap Soal Nomor a

Kode	Deskripsi wawancara
PW-S3-W03	: <i>“Jelaskan cara kamu menuliskan rumus Teorema Pythagoras berdasarkan informasi yang ada”</i>
JW-S3-W03	: <i>“Karena di soal disuruh mencari tinggi, jadi aku langsung pakai rumus tinggi”</i>
PW-S3-W04	: <i>“Mengapa kamu menggunakan rumus tersebut untuk mencari jawaban?”</i>
JW-S3-W04	: <i>“Karena disuruh cari tinggi segitiga siku-siku, jadi langsung saja menggunakan rumus tinggi biar cepat”</i>
JW-S3-W04	: <i>“Karena disuruh cari tinggi segitiga siku-siku, jadi langsung saja menggunakan rumus tinggi biar cepat”</i>
PW-S3-W05	: <i>“Apakah kamu tahu rumus dasar dari teorema Pythagoras?”</i>
JW-S3-W05	: <i>“Tahu kak, yang sisi miring kuadrat sama dengan alas kuadrat ditambah tinggi kuadrat kan?”</i>
PW-S3-W06	: <i>“Iya, kenapa kamu tidak menuliskan rumus dasar itu dulu sebelum mencari tinggi?”</i>
JW-S3-W06	: <i>“Karena udah hafal rumus tinggi, jadi misal soalnya suruh cari tinggi, langsung saja pakai itu”</i>

Berdasarkan Tabel 4.22, pada kode JW-S3-W03, S3 menyebutkan bahwa rumus yang digunakan sesuai dengan apa yang diminta dalam soal. S3 menjelaskan bahwa langsung menuliskan rumus tinggi karena dianggap sebagai cara yang cepat untuk menjawab soal pada kode JW-S3-W04. Selanjutnya, pada JW-S3-W05, S3 mengetahui rumus dasar Teorema Pythagoras, yaitu $sm^2 = a^2 + t^2$. Kemudian, pada kode JW-S3-W06, S3 menyebutkan bahwa tidak perlu menuliskan rumus dasar terlebih dahulu karena sudah hafal rumus untuk mencari tinggi, sehingga

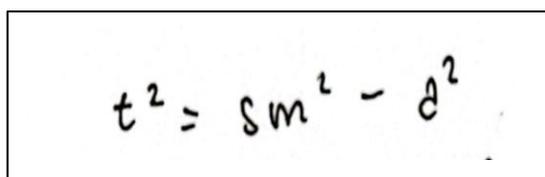
langsung menggunakannya saat menjawab soal. Dengan demikian, hasil wawancara melengkapi informasi yang ada pada lembar jawaban.

Berdasarkan hasil jawaban pada Gambar 4.25 dan hasil wawancara pada Tabel 4.22, menunjukkan bahwa S3 mengetahui penggunaan rumus sesuai dengan soal yang diberikan. S3 menuliskan rumus untuk mencari tinggi segitiga siku-siku dengan benar, meskipun tidak menuliskan rumus dasar terlebih dahulu, hasil wawancara menunjukkan bahwa S3 mengetahui rumus dasar Teorema Pythagoras, namun memilih langsung menggunakan bentuk rumus tinggi karena sudah hafal dan dianggap lebih praktis. Dengan demikian, S3 dapat menyajikan informasi dalam bentuk ide matematis dengan menuliskan rumus Teorema Pythagoras sesuai dengan apa yang ditanyakan dalam soal.

b. Tahap Proses

1) Melakukan Manipulasi Operasi pada Proses Penyelesaian (Indikator P1)

Hasil jawaban S3 berdasarkan indikator tahap proses (P1) disajikan pada Gambar 4.26 berikut.


$$t^2 = sm^2 - d^2$$

Gambar 4.26 Hasil Jawaban S3 pada Proses (P1) Terhadap Soal Nomor a

Berdasarkan Gambar 4.26, S3 menuliskan rumus untuk mencari tinggi segitiga siku-siku, akan tetapi tidak menuliskan proses manipulasi operasi dari rumus dasar ke rumus untuk mencari tinggi. Informasi lebih lanjut mengenai proses manipulasi operasi diperoleh melalui wawancara bersama S3 yang disajikan pada Tabel 4.23 berikut.

Tabel 4.23 Hasil Wawancara S3 pada Proses (P1) Terhadap Soal Nomor a

Kode	Deskripsi wawancara
PW-S3-W07	: <i>“Pada bagian ini (tunjuk hasil pekerjaan siswa bagian rumus) mengapa kamu menulis demikian?”</i>
JW-S3-W07	: <i>“Karena di soal disuruh mencari tinggi, jadi langsung saja menulis rumus tinggi kak”</i>
PW-S3-W08	: <i>“Apa kamu tau rumus tinggi asalnya dari mana?”</i>
JW-S3-W08	: <i>“Ehmm.. dari rumus sisi miring kayaknya”</i>
PW-S3-W09	: <i>“Apa kamu pernah diajarin cara mencari rumus tinggi dari rumus dasar atau rumus sisi miring?”</i>
JW-S3-W09	: <i>“Pernah, tapi lebih sering dikasih rumusnya langsung sama guru, jadi tinggal pakai saja”</i>
PW-S3-W10	: <i>“Oke, misalkan aku minta kamu buat nulis atau jelasin cari rumus tinggi dari rumus sisi miring bisa?”</i>
JW-S3-W10	: <i>“Ehm.. gabisa jelasinnya”</i>

Berdasarkan Tabel 4.23, pada kode JW-S3-W07, S3 menjelaskan bahwa rumus tinggi langsung digunakan karena sesuai dengan apa yang ditanyakan dalam soal. Selanjutnya, pada kode JW-S3-W08, S3 menyebutkan bahwa rumus tinggi berasal dari rumus sisi miring, akan tetapi jawaban tersebut disampaikan dengan ragu. S3 mengaku pernah menerima penjelasan terkait penurunan rumus dari rumus dasar, tetapi lebih terbiasa menggunakan rumus tinggi yang sudah diberikan secara langsung pada kode JW-S3-W09. Kemudian, pada kode JW-S3-W10, S3 tidak dapat menjelaskan bagaimana proses manipulasi rumus dilakukan. Dengan demikian, hasil wawancara tidak melengkapi informasi yang ada pada lembar jawaban.

Berdasarkan hasil jawaban pada Gambar 4.26 dan hasil wawancara pada Tabel 4.23, menunjukkan bahwa S3 belum bisa menjelaskan proses manipulasi operasi dalam langkah penyelesaian soal. Meskipun S3 mengetahui dan menggunakan rumus tinggi dengan tepat, serta memiliki sedikit intuisi mengenai asal rumus tersebut, tidak terdapat bukti tertulis maupun penjelasan lisan yang

menunjukkan proses penurunan rumus dari bentuk dasar Teorema Pythagoras. Dengan demikian, S3 tidak dapat memanipulasi operasi dalam proses penyelesaian.

2) Siswa Dapat Memperoleh Hasil melalui Operasi atau Prosedur (Indikator P2)

Pada tahap proses, indikator pemahaman konsep ini dirinci menjadi indikator yang berfokus pada penyelesaian soal Teorema Pythagoras. Uraian selengkapnya dijelaskan sebagai berikut.

a) Menyelesaikan Soal Teorema Pythagoras dengan Menerapkan Langkah-Langkah Perhitungan yang Sistematis (Kode P2-1)

Hasil jawaban S3 berdasarkan indikator tahap proses (P2-1) disajikan pada Gambar 4.27 berikut.

$$\begin{aligned}
 t^2 &= sm^2 - a^2 \\
 t^2 &= 2,5^2 - 0,7^2 \\
 t^2 &= 6,25 - 0,49 \\
 t^2 &= 5,76 \\
 t &= \sqrt{5,76} \\
 t &= 2,4
 \end{aligned}$$

Gambar 4.27 Hasil Jawaban S3 pada Proses (P2-1) Terhadap Soal Nomor a

Berdasarkan Gambar 4.27, S3 mengerjakan soal Teorema Pythagoras dengan menuliskan rumus $t^2 = sm^2 - a^2$. Selanjutnya, S2 mengganti variabel dengan nilai-nilai dari soal, yaitu $t^2 = 2,5^2 - 0,7^2$. Perhitungan kemudian dilanjutkan dengan menghitung kuadrat masing-masing nilai menjadi $t^2 = 6,25 - 0,49$, dan hasil pengurangan tersebut adalah 5,76. Pada tahap akhir, S3 menghitung akar dari hasil tersebut dan menuliskan nilai $t = 2,4$ sebagai jawaban akhir. Informasi lebih lanjut mengenai proses penyelesaian soal dengan perhitungan

sistematis diperoleh melalui wawancara bersama S3 yang disajikan pada Tabel 4.24 berikut.

Tabel 4. 24 Hasil Wawancara S3 pada (P2-1) Terhadap Soal Nomor a

Kode	Deskripsi wawancara
PW-S3-W11	: <i>“Jelaskan cara kamu melakukan perhitungan ini”</i>
JW-S3-W11	: <i>“Di soal kan bilang ada tangga bersandar berarti sisi miring yang panjangnya 2,5 dan tanah yaitu alas 0,7 aku tulis rumus tinggi yaitu $t^2 = sm^2 - a^2$, lalu dimasukin angkanya ke rumus, jadi $t^2 = 2,5^2 - 0,7^2$. Setelah itu di kuadratkan menjadi 6,25 dan 0,49. Kemudian, dikurangkan menjadi $t^2 = 5,76$, karena masih bentuk pangkat dua maka perlu di akar menjadi 2,4 kak”</i>
PW-S3-W12	: <i>“Okee, mengapa kamu menggunakan cara demikian?”</i>
JW-S3-W12	: <i>“Karena ini mencari tinggi, jadi pakai cara itu”</i>

Berdasarkan Tabel 4.24, pada kode JW-S3-W11, S3 menjelaskan langkah-langkah perhitungan yang dilakukan, dimulai dari mengidentifikasi sisi-sisi segitiga berdasarkan informasi dari soal, lalu menentukan apa yang ditanyakan, yaitu tinggi. S3 menggunakan rumus tinggi segitiga siku-siku dan mengganti variabel dengan angka dari soal, kemudian menghitung kuadrat masing-masing sisi, mengurangkan hasilnya, dan mengambil akar untuk mendapatkan nilai tinggi. Selanjutnya, pada kode JW-S3-W12, S3 menyebutkan bahwa alasan menggunakan cara tersebut adalah karena yang ditanyakan dalam soal adalah panjang sisi tegak atau tinggi, sehingga langsung memilih rumus yang sesuai dengan kebutuhan soal. Dengan demikian, hasil wawancara melengkapi informasi yang ada pada lembar jawaban.

Berdasarkan hasil jawaban pada Gambar 4.27 dan hasil wawancara pada Tabel 4.24, menunjukkan bahwa S3 menuliskan proses perhitungan secara runtut. S3 juga menjelaskan setiap langkah yang dilakukan dalam menyelesaikan soal tersebut. Dengan demikian, S3 dapat memperoleh hasil melalui operasi atau

prosedur dengan menyelesaikan soal Teorema Pythagoras menggunakan langkah-langkah perhitungan sistematis.

c. Tahap Objek

1) Menyatakan Objek Sebagai Hasil dari Prosedur yang Telah Dilakukan (Indikator O1)

Pada tahap objek, indikator pemahaman konsep ini dirinci menjadi indikator yang berfokus pada penyelesaian soal Teorema Pythagoras. Uraian selengkapnya dijelaskan sebagai berikut.

a) Menyimpulkan Panjang Sisi Segitiga Berdasarkan Proses Perhitungan yang Telah Dilakukan (Kode O1-1)

Hasil jawaban S3 berdasarkan indikator tahap objek (O1-1) disajikan pada Gambar 4.28 berikut.

$t^2 = sm^2 - d^2$
 $t^2 = 2,5^2 - 0,7^2$
 $t^2 = 6,25 - 0,49$
 $t^2 = 5,76$
 $t = \sqrt{5,76}$
 $t = 2,4$

Hasil akhir tinggi segitiga siku-siku

Gambar 4.28 Hasil Jawaban S3 pada Objek (O1-1) Terhadap Soal Nomor a

Berdasarkan Gambar 4.28, S3 menuliskan kesimpulan jawaban dalam bentuk $t = 2,4$ dan tidak mencantumkan satuan pada hasil akhir. Informasi lebih lanjut mengenai proses menyimpulkan jawaban diperoleh melalui wawancara bersama S3 yang disajikan pada Tabel 4.25 berikut.

Tabel 4.25 Hasil Wawancara S3 pada Objek (O1-1) Terhadap Soal Nomor a

Kode	Deskripsi wawancara
PW-S3-W13	: <i>“Jelaskan kesimpulan dari hasil akhir yang kamu tulis ini”.</i>
JW-S3-W13	: <i>“Jadi, $t = 2,4$ didapat dari perhitungan ini” (menunjuk proses perhitungan yang ada di lembar jawabannya)</i>
PW-S3-W14	: <i>“Menurutmu apa yang kurang dari hasil akhirmu?”</i>
JW-S3-W14	: <i>Kurang meter kak”</i>
PW-S3-W15	: <i>“Menurut kamu, 2,4 meter itu apanya? Apakah sesuai dengan soal?”</i>
JW-S3-W15	: <i>“2,4 meter itu tinggi segitiga dan sesuai dengan soal karena mencari tinggi”</i>

Berdasarkan Tabel 4.25, pada kode JW-S3-W13, S3 menyebutkan bahwa $t = 2,4$ diperoleh dari proses perhitungan. S3 menyatakan bahwa satuan dari hasil tersebut adalah meter pada kode JW-S3-W14 dan S3 menyebutkan bahwa *2,4 meter* sebagai tinggi segitiga siku-siku, sesuai dengan pertanyaan soal pada kode JW-S3-W15. Dengan demikian, hasil wawancara melengkapi informasi yang ada pada lembar jawaban.

Berdasarkan hasil jawaban pada Gambar 4.28 dan hasil wawancara pada Tabel 4.25, menunjukkan bahwa S3 menyelesaikan perhitungan dan menuliskan hasil akhir sesuai dengan pertanyaan yang ada di soal. Meskipun satuan tidak dicantumkan dalam jawaban tertulis, S3 menyadari kekurangan tersebut saat wawancara dan menjelaskan bahwa hasil *2,4 meter* merupakan tinggi segitiga siku-siku. Dengan demikian, S3 dapat menyatakan objek sebagai hasil dari prosedur dengan menyimpulkan panjang sisi tegak segitiga siku-siku.

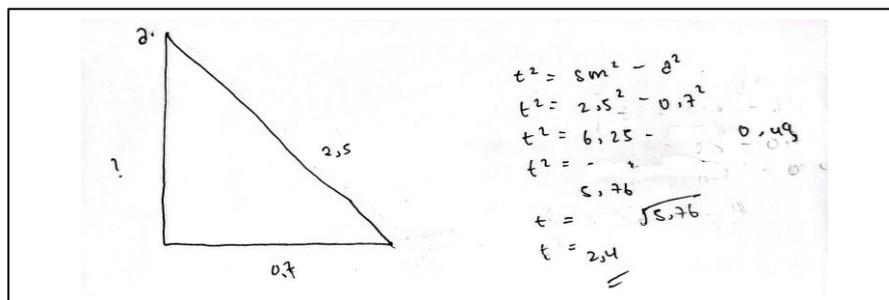
d. Tahap Skema

- 1) Menghubungkan Setiap Informasi yang Diperoleh dari Aksi, Proses, dan Objek Menjadi Suatu Skema (Indikator S1)

Pada tahap skema, indikator pemahaman konsep ini dirinci menjadi indikator yang berfokus pada penyelesaian soal Teorema Pythagoras. Uraian selengkapnya dijelaskan sebagai berikut.

- a) Menghubungkan Setiap Informasi yang Diperoleh dari Aksi, Proses, dan Objek Menjadi Suatu Skema untuk Menyelesaikan Soal (Kode S1-1)

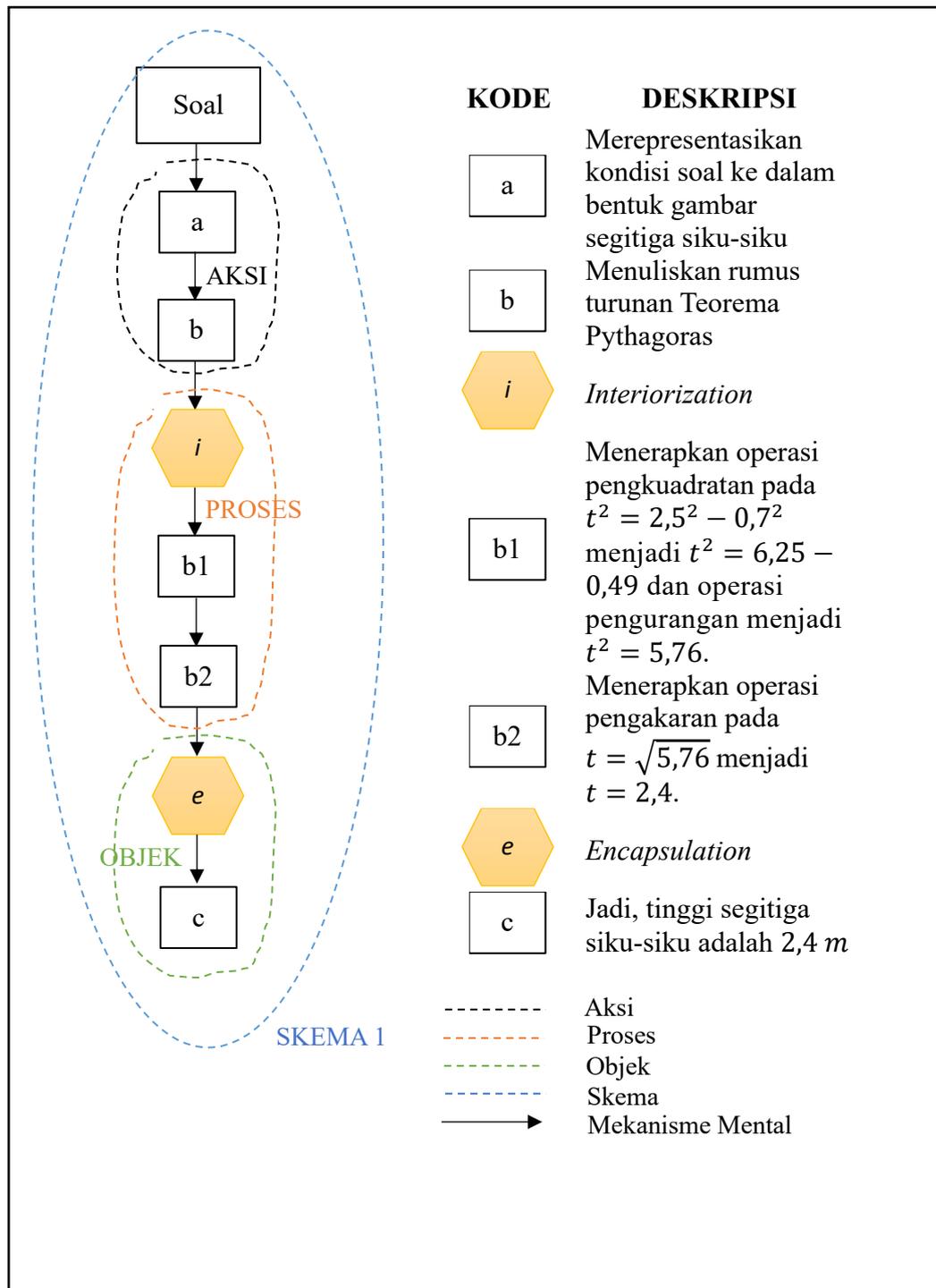
Hasil jawaban S2 berdasarkan indikator tahap skema (S1-1) disajikan pada Gambar 4.29 berikut.



Gambar 4.29 Hasil Jawaban S3 pada Skema (S1-1) Terhadap Soal Nomor a

Berdasarkan Gambar 4.29, S3 melalui tahap aksi dengan menggambarkan bentuk segitiga siku-siku dan menuliskan rumus turunan Teorema Pythagoras dalam bentuk $t^2 = sm^2 - a^2$. Selanjutnya, S3 mengganti variabel dengan nilai-nilai yang terdapat dalam soal, yaitu $t^2 = 2,5^2 - 0,7^2$. Perhitungan dilanjutkan dengan menghitung kuadrat masing-masing nilai menjadi $t^2 = 6,25 - 0,49$, dan hasil pengurangan tersebut adalah 5,76. Proses terakhir, S3 menghitung akar dari hasil tersebut dan menuliskan nilai $t = 2,4$ sebagai jawaban akhir. Pada tahap objek siswa menyatakan bahwa tinggi segitiga siku-siku adalah 2,4 meter dalam wawancara.

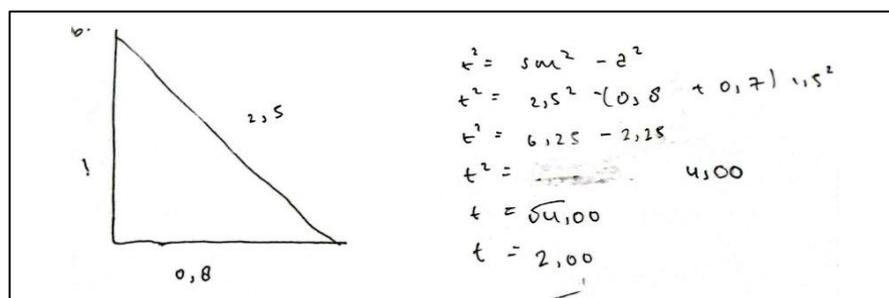
Sehingga, pada tahap skema terdapat kerangka atau alur pemahaman konsep siswa dalam menyelesaikan soal Teorema Pythagoras berdasarkan Teori APOS yang disajikan pada Gambar 4.30 berikut.



Gambar 4.30 Alur Pemahaman Konsep S3 Terhadap Soal Nomor a

2) Menyelesaikan Soal Serupa dengan Prosedur atau Ide yang Sama (Indikator S2)

Hasil jawaban S3 berdasarkan indikator tahap skema (S2-1) disajikan pada Gambar 4.31 berikut.



Gambar 4.31 Hasil Jawaban S3 pada Skema (S2-1) terhadap Soal Nomor b

Berdasarkan Gambar 4.31, S3 menggambarkan sebuah segitiga siku-siku. Gambar tersebut diberi keterangan 2,5 pada sisi miring dan 0,8 pada sisi alas. Setelah menggambarkan bentuk segitiga, S3 menuliskan rumus $t^2 = sm^2 - a^2$. Selanjutnya, S3 mengganti variabel dengan nilai-nilai yang diperoleh dari soal, yaitu $t^2 = 2,5^2 - (0,7 + 0,8) = 1,5^2$. Perhitungan dilanjutkan dengan menghitung kuadrat masing-masing nilai menjadi $t^2 = 6,25 - 2,25$, dan hasil pengurangan tersebut adalah 4,00. Pada tahap akhir, S3 menghitung akar dari hasil tersebut dan menuliskan nilai $t = 2,00$ sebagai jawaban akhir. Informasi lebih lanjut terkait proses perhitungan soal nomor b diperoleh melalui wawancara dengan S3 yang disajikan pada Tabel 4.26 berikut.

Tabel 4.26 Hasil Wawancara S3 pada Skema (S2-1) Terhadap Soal Nomor b

Kode	Deskripsi wawancara
PW-S3-W16	: “Sketsakan gambar berdasarkan situasi yang baru dan Jelaskan”
JW-S3-W16	: “sama kayak sebelumnya cuman alasnya yang beda” (sambil menunjuk gambar)
PW-S3-W17	: “Di gambar kamu menulis alasnya 0,8, kenapa begitu?”

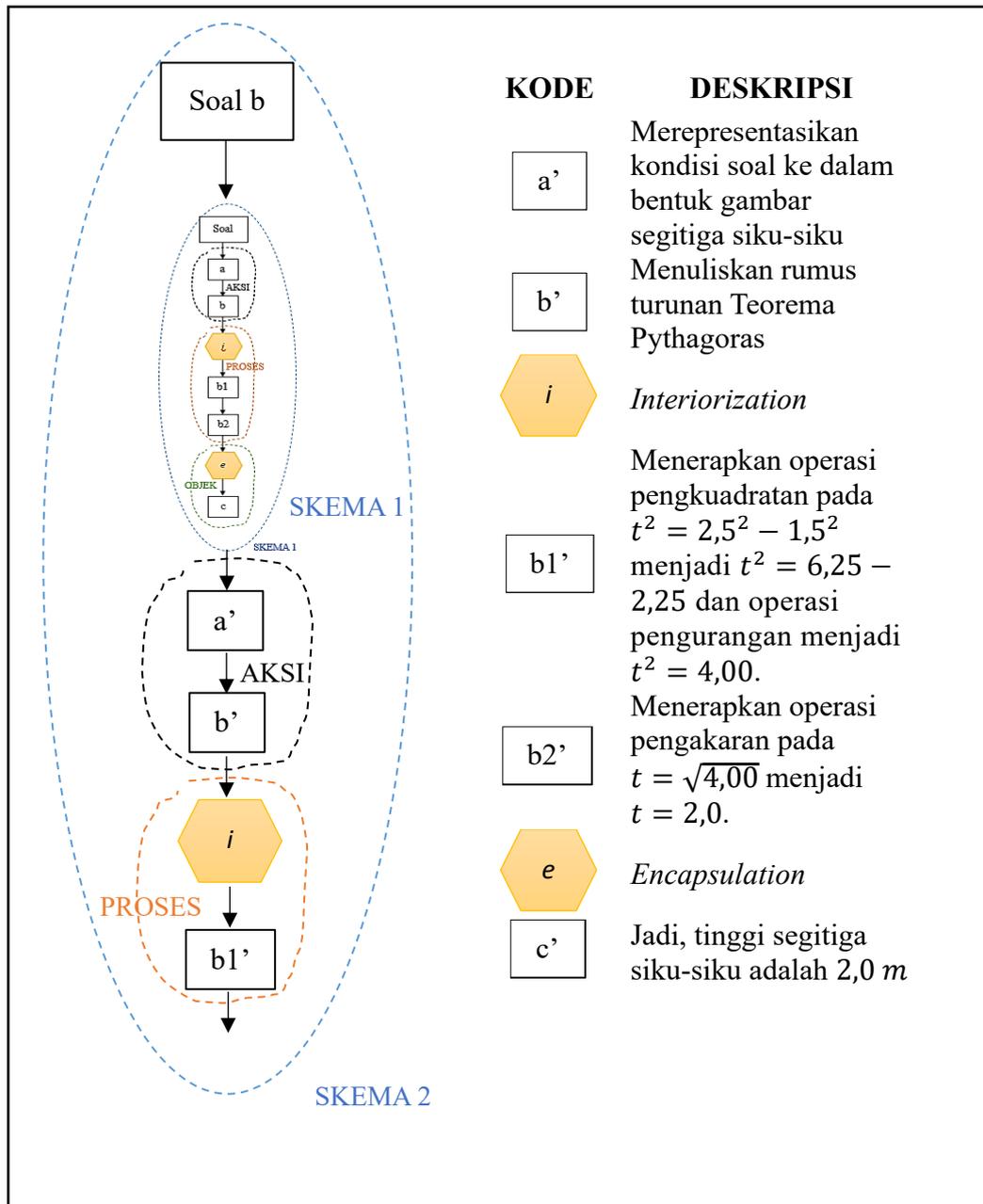
Lanjutan Tabel 4.26 Hasil Wawancara S3 pada Skema (S1-1) terhadap Soal Nomor b

Kode	Deskripsi wawancara
JW-S3-W17	: <i>“Oh itu, awalnya ku kira alasnya ganti 0,8 ternyata pas tak baca lagi soalnya alasnya ditambah 0,8. Jadi, 0,7 + 0,8 gitu. Aku udah nulis 0,7 + 0,8 di jawabannya”</i>
PW-S3-W18	: <i>“Oke, perhatikan soal a dan b, apakah kamu menggunakan cara yang sama? Cara apa yang kamu lakukan?”</i>
JW-S3-W18	: <i>“Caranya sama kayak soal sebelumnya masih mencari tinggi. Cuman panjang alasnya yang beda, jadi 1,5”</i>
PW-S3-W19	: <i>“Mengapa kamu yakin bisa menggunakan cara yang sama seperti soal sebelumnya?”</i>
JW-S3-W19	: <i>“Karena masih sama mencari tinggi, terus bentuk segitiganya juga sama”</i>

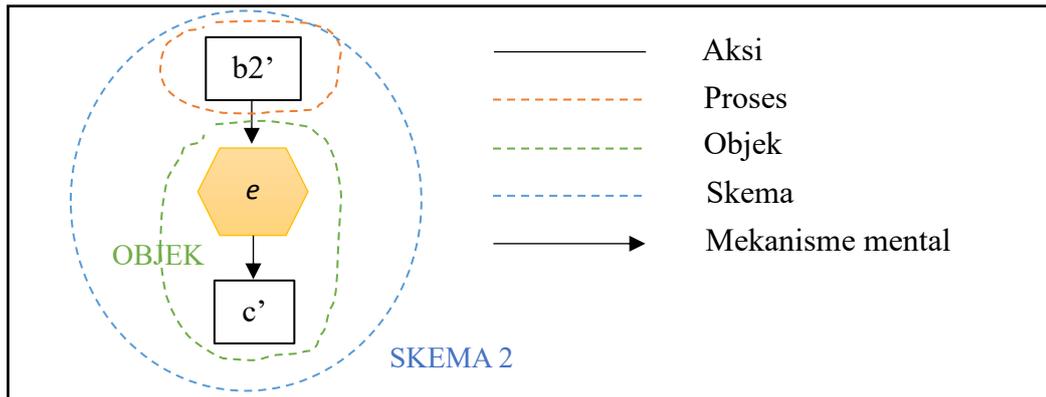
Berdasarkan Tabel 4.26, pada kode JW-S3-W16, S3 menunjukkan bahwa gambar yang digambar mengikuti bentuk segitiga pada soal sebelumnya, hanya berbeda pada panjang alasnya. S3 menjelaskan bahwa awalnya mengira alasnya hanya 0,8 namun setelah membaca soal kembali, menyadari bahwa panjang alas merupakan penjumlahan dari 0,7 dan 0,8 dan hal tersebut telah dituliskan dalam perhitungan pada kode JW-S3-W17. Selanjutnya, pada kode JW-S3-W18, S3 menyatakan bahwa cara yang digunakan untuk menyelesaikan soal b sama seperti soal sebelumnya. Terakhir, pada kode JW-S3-W19, S3 mengaku yakin menggunakan cara yang sama karena bentuk segitiganya masih sama dan informasi yang dicari tetap tinggi. Dengan demikian, hasil wawancara melengkapi informasi yang ada pada lembar jawaban.

Berdasarkan hasil jawaban pada Gambar 4.31 dan hasil wawancara pada Tabel 4.26, menunjukkan bahwa S3 menyelesaikan soal b dengan strategi yang sama seperti soal sebelumnya. Meskipun terjadi kekeliruan awal dalam menentukan panjang alas pada gambar segitiga siku-siku, akan tetapi S3 dapat memeriksanya

dengan tepat sesuai informasi dari soal. S3 juga dapat menjelaskan bahwa bentuk segitiga tidak berubah, hanya nilai alas yang berbeda, serta tetap menggunakan rumus yang sama. Dengan demikian, S3 dapat menggunakan skema sebelumnya untuk menyelesaikan soal Teorema Pythagoras. Adapun alur pemahaman konsep dalam menyelesaikan soal Teorema Pythagoras yang disajikan pada Gambar 4.32 berikut.



Gambar 4.32 Alur Pemahaman Konsep S3 Terhadap Soal Nomor b



Lanjutan Gambar 4.32 Skema Pemahaman Konsep S3 Terhadap Soal Nomor b

- 3) Memvalidasi Prosedur dengan Menyebutkan Alasan dari Setiap Proses
(Indikator S3)

Pada tahap skema, indikator pemahaman konsep ini dirinci menjadi indikator yang berfokus pada penyelesaian soal Teorema Pythagoras. Uraian selengkapnya dijelaskan sebagai berikut.

- a) Menjelaskan Alasan dari Setiap Langkah-langkah dalam Menyelesaikan Soal
(Kode S3-1)

Hasil jawaban S3 berdasarkan indikator tahap skema (S3-1) disajikan pada Gambar 4.33 berikut.

$$\begin{aligned}
 t^2 &= 5m^2 - 2^2 \\
 t^2 &= 2,5^2 - (0,8 + 0,7) \\
 t^2 &= 6,25 - 2,25 \\
 t^2 &= 4,00 \\
 t &= \sqrt{4,00} \\
 t &= 2,00
 \end{aligned}$$

Gambar 4.33 Hasil Jawaban S3 pada Skema (S3-1) Terhadap Soal Nomor b

Berdasarkan Gambar 4.33, S3 mengerjakan soal nomor b. Penjelasan mengenai lembar jawaban tersebut terdapat pada indikator sebelumnya (S2-1). Pada tahap ini, S3 diharapkan untuk menjelaskan alasan dari setiap proses penyelesaian yang dilakukan pada soal nomor b. Penjelasan ini lebih lanjut mengenai alasan dari proses perhitungan diperoleh melalui wawancara bersama S3 yang disajikan pada Tabel 4.27 berikut.

Tabel 4.27 Hasil Wawancara S3 pada Skema (S3-1) Terhadap Soal Nomor b

Kode	Deskripsi wawancara
PW-S3-W20	: <i>“Pada soal b, bagaimana kamu menyelesaikannya? Coba Jelaskan”</i>
JW-S3-W20	: <i>“Di soal ini, sama kayak yang pertama. Aku langsung pakai rumus tinggi, terus dimasukin angka-angkanya. Sisi miring adalah $2,5^2$ dan alas adalah $1,5^2$ yang berasal dari $0,7 + 0,8$. Setelah itu, dikuadratkan menjadi 6,25 dan 2,25. Lalu, dikurangkan dan hasilnya di akar menjadi 2,00”</i>
PW-S3-W21	: <i>“Okee, kenapa kamu menjumlahkan 0,7 dan 0,8?”</i>
JW-S3-W21	: <i>“Oo itu, karena di soal kan ada tertulis ditarik sejauh 0,8. Jadi ditambahin sama yang awal, jadinya 1,5 kak”</i>
PW-S3-W22	: <i>“Kenapa kamu langsung pakai rumus tinggi? kenapa tidak menggunakan rumus dasar lalu diturunkan menjadi rumus tinggi?”</i>
JW-S3-W22	: <i>“Karena disuruh cari tinggi, jadi langsung aja”</i>

Berdasarkan Tabel 4.27, pada kode JW-S3-W20, S3 menjelaskan bahwa penyelesaian soal dilakukan dengan langkah yang sama seperti soal sebelumnya, karena bentuk segitiganya serupa dan informasi yang dicari tetap tinggi. S3 menyebutkan bahwa panjang alas diperoleh dari hasil penjumlahan 0,7 dan 0,8 pada kode JW-S3-W21. Selanjutnya, pada kode JW-S3-W22, S3 menyatakan bahwa langsung menggunakan rumus tinggi karena soal secara langsung menanyakan nilai tinggi, sehingga dianggap lebih cepat tanpa perlu menuliskan

rumus dasar terlebih dahulu. Dengan demikian, hasil wawancara melengkapi informasi yang ada pada lembar jawaban.

Berdasarkan hasil jawaban pada Gambar 4.33 dan hasil wawancara pada Tabel 4.27, menunjukkan bahwa S3 mengerjakan soal dengan langkah-langkah yang runtut dan sesuai dengan informasi yang diberikan. S3 juga menjelaskan alasan dari proses yang dilakukan, seperti penggunaan rumus tinggi secara langsung karena sesuai dengan pertanyaan, serta menjumlahkan panjang alas berdasarkan situasi dalam soal. Dengan demikian, S3 dapat memvalidasi prosedur dengan menjelaskan alasan dari proses perhitungan.

4) Memeriksa Kembali Jawaban yang telah Diselesaikan (Indikator S4)

Pada tahap skema, indikator pemahaman konsep ini dirinci menjadi indikator yang berfokus pada penyelesaian soal Teorema Pythagoras. Uraian selengkapnya dijelaskan sebagai berikut.

a) Memverifikasi Hasil Perhitungan dengan Mensubsitusikan Kembali Nilai yang Diperoleh ke dalam Rumus Teorema Pythagoras (Kode S4-1).

Berdasarkan data tertulis, tidak ditemukan catatan pada lembar jawaban yang menunjukkan bahwa S3 melakukan langkah verifikasi dengan mensubsitusikan kembali nilai hasil perhitungan ke dalam rumus Teorema Pythagoras. Tidak terdapat perhitungan tambahan atau tanda yang menunjukkan pengecekan hasil melalui substitusi rumus pada lembar jawaban yang dikumpulkan. Informasi lebih lanjut mengenai proses pemeriksaan kembali diperoleh melalui wawancara bersama S3 yang disajikan pada Tabel 4.28 berikut.

Tabel 4.28 Hasil Wawancara S3 pada Skema (S4-1) Terhadap Soal Nomor b

Kode	Deskripsi wawancara
PW-S3-W23	: <i>“Apa kamu yakin jawabanmu sudah benar?”</i>
JW-S3-W23	: <i>“Iya, saya yakin”</i>
PW-S3-W24	: <i>“Bagaimana cara kamu membuktikan jawabanmu benar? Apakah kamu melakukan pemeriksaan kembali? Bagaimana caranya?”</i>
JW-S3-W24	: <i>“Iya, sudah dicek dengan cara dihitung ulang”</i>
PW-S3-W25	: <i>“Waktu kamu bilang “menghitung ulang”, maksudnya kamu ulang langkah perhitungan dari awal atau kamu coba masukkan kembali hasilnya ke rumus dasar pythagoras?”</i>
JW-S3-W25	: <i>“Aku hitung ulang dari awal, karena jawabannya sama kayak hitungan awal ku jadi aku yakin benar”</i>
PW-S3-W26	: <i>“Okee, kalau kamu sudah dapat panjang sisi-sisinya, kamu coba cek nggak, misalnya sisi miring kuadratnya sama nggak sama jumlah kuadrat dua sisi lainnya?”</i>
JW-S3-W26	: <i>“Nggak kak, nggak pernah cek kayak gitu”</i>

Berdasarkan Tabel 4.28, pada kode JW-S3-W23, S3 menyatakan yakin terhadap kebenaran jawaban yang diberikan. S3 menjelaskan bahwa pemeriksaan jawaban dilakukan dengan cara menghitung ulang pada kode JW-S3-W24. Selanjutnya, pada kode JW-S3-W25, S3 menyebutkan bahwa yang dimaksud dengan menghitung ulang adalah mengerjakan kembali seluruh langkah perhitungan dari awal, dan karena hasilnya sama dengan sebelumnya, maka dianggap jawaban tersebut benar. Akan tetapi, pada kode JW-S3-W26, S3 mengaku tidak melakukan pemeriksaan dengan menggunakan rumus dasar Pythagoras, seperti memeriksa apakah kuadrat sisi miring sama dengan jumlah kuadrat dua sisi lainnya. Dengan demikian, hasil wawancara tidak melengkapi informasi yang tidak tertulis pada lembar jawaban.

Berdasarkan hasil wawancara pada Tabel 4.28, menunjukkan bahwa S3 melakukan pemeriksaan terhadap jawabannya melalui penghitungan ulang seluruh langkah penyelesaian dari awal. Namun, tidak ditemukan adanya pemeriksaan yang

lebih mendalam, seperti mensubsitusikan hasil akhir ke rumus dasar Pythagoras untuk memverifikasi kebenaran jawaban. Dengan demikian, S3 melakukan pemeriksaan kembali jawaban, akan tetapi belum melakukan verifikasi dengan mensubsitusikan hasil ke dalam rumus Teorema Pythagoras.

4. Paparan dan Analisis Data Siswa (S4) Kategori Kemampuan Matematika Sedang dalam Menyelesaikan Soal Teorema Pythagoras

a. Tahap Aksi

1) Menuliskan Informasi dari Soal (Indikator A1)

Pada tahap aksi, indikator pemahaman konsep ini dirinci menjadi dua indikator turunan. Kedua indikator tersebut berfokus pada penyelesaian soal Teorema Pythagoras. Uraian selengkapnya dipaparkan sebagai berikut.

a) Mengidentifikasi Sisi yang Berperan Sebagai Sisi Miring (hipotenusa) dan Sisi Lainnya (Kode A1-1)

Pada lembar jawaban, S4 tidak menuliskan informasi dari soal terkait identifikasi sisi segitiga siku-siku, seperti menuliskan apa yang diketahui dan ditanyakan, melainkan langsung menerapkan rumus untuk menyelesaikan soal. Oleh karena itu, lembar jawaban tidak disertakan dalam paparan ini. Meskipun demikian, S4 dapat menyebutkan sisi-sisi segitiga siku-siku, sebagaimana tertera dalam hasil wawancara yang disajikan pada Tabel 4.29 berikut.

Tabel 4.29 Hasil Wawancara S4 pada Aksi (A1-1) Terhadap Soal Nomor a

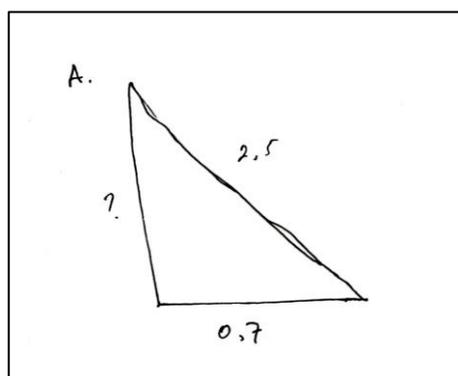
Kode	Deskripsi wawancara
PW-S4-W01	: <i>“Bagaimana cara kamu menentukan sisi miring dan sisi lainnya pada segitiga dari soal ini?”</i>
JW-S4-W01	: <i>“Dari soal kak. Di soal bilang tangga bersandar berarti sisi miring, terus tembok itu tinggi, dan jarang ujung bawah tembok sampai bawah tangga itu alas karena di bawah”</i>

Berdasarkan Tabel 4.29, pada kode JW-S4-W01, S4 menentukan sisi miring, sisi alas, dan sisi tinggi berdasarkan informasi dari soal, seperti tangga yang bersandar adalah sisi miring, tembok adalah sisi tegak dan jarak ujung bawah tembok ke tangga adalah sisi alas. Meskipun S4 tidak menuliskan identifikasi sisi-sisi segitiga siku-siku pada lembar jawaban, hasil wawancara melengkapi informasi yang belum tertulis dengan menyebutkan sisi miring, sisi tegak, dan sisi alas berdasarkan informasi dari soal.

Berdasarkan hasil wawancara pada Tabel 4.29, S4 dapat menjelaskan apa yang diketahui dalam soal. S4 juga menghubungkan setiap informasi yang ada pada soal untuk menentukan sisi segitiga siku-siku. Dalam hal ini, S4 dapat mengidentifikasi sisi yang berperan dalam segitiga siku-siku.

b) Merepresentasikan Kondisi dalam Soal ke dalam Bentuk Gambar atau Skema Segitiga (Kode A1-2)

Hasil jawaban S4 berdasarkan indikator tahap aksi (A1-2) disajikan pada Gambar 4.34 berikut.



Gambar 4.34 Hasil Jawaban S4 pada Aksi (A1-2) Terhadap Soal Nomor a

Berdasarkan Gambar 4.34, S3 menggambarkan sebuah segitiga siku-siku. Gambar tersebut diberi keterangan pada sisi miring dan sisi alas, yaitu 2,5

dan 0,7. Informasi lebih lanjut mengenai menggambarkan segitiga siku-siku diperoleh melalui wawancara bersama S4 yang disajikan pada Tabel 4.30 berikut.

Tabel 4.30 Hasil Wawancara S4 pada Aksi (A1-2) Terhadap Soal Nomor a

Kode	Deskripsi wawancara
PW-S4-W02	: <i>“Bagaimana cara kamu menggambarkan posisi tangga, tembok, dan tanah dalam bentuk segitiga? Jelaskan”</i>
JW-S4-W02	: <i>“Jadi aku nggambarin tangga itu miring, terus tembok itu tegak lurus, dan tanah itu dibawah menjadi alas”</i>

Berdasarkan Tabel 4.30, pada kode JW-S3-W02, S4 menggambarkan segitiga siku-siku sesuai dengan kondisi soal, yaitu tangga dengan posisi miring, tembok dengan posisi tegak lurus, dan tanah posisi dibawah sebagai alas. Dengan demikian, hasil wawancara melengkapi informasi yang ada pada lembar jawaban.

Berdasarkan hasil jawaban pada Gambar 4.34 dan hasil wawancara pada Tabel 4.30, menunjukkan bahwa S4 menggambarkan segitiga siku-siku, serta memberikan keterangan pada sisi-sisinya sesuai informasi yang diketahui. S4 juga menjelaskan bahwa sisi miring menggambarkan tangga, sisi tegak sebagai tembok, dan sisi alas sebagai tanah. Dengan demikian, S4 dapat merepresentasikan kondisi soal ke dalam bentuk sketsa dengan menggambarkan segitiga siku-siku.

Berdasarkan hasil wawancara pada Tabel 4.29, hasil jawaban pada Gambar 4.34, dan hasil wawancara pada Tabel 4.30, menunjukkan bahwa S4 mengaitkan informasi dalam soal ketika menggambarkan sisi segitiga siku-siku. S4 juga menjelaskan kembali bagian-bagian penting dari situasi yang digambarkan. Penjelasan tersebut melengkapi informasi yang belum tertulis di lembar jawaban. Dengan demikian, S4 dapat menuliskan informasi dari soal, yang

mencakup kemampuan mengidentifikasi sisi-sisi yang berperan pada segitiga siku-siku dan merepresentasikan kondisi soal ke dalam gambar atau sketsa.

- 2) Menyajikan Informasi yang ada pada Soal Menjadi Ide Matematis untuk Menyelesaikan Soal (Indikator A2)

Pada tahap aksi, indikator pemahaman konsep ini dirinci menjadi indikator yang berfokus pada penyelesaian soal Teorema Pythagoras. Uraian selengkapnya dijelaskan sebagai berikut.

- a) Menuliskan rumus Teorema Pythagoras Sesuai dengan Informasi yang Diperoleh (Kode A2-1)

Hasil jawaban S4 berdasarkan indikator tahap aksi (A2-1) disajikan pada Gambar 4.35 berikut.

The image shows a handwritten mathematical formula enclosed in a rectangular box. The text reads "Rumus : sm² = t² + a¹". The word "Rumus" is written in a cursive style, followed by a colon and the equation. The variables are lowercase letters with superscripts.

Gambar 4.35 Hasil Jawaban S4 pada Aksi (A2-1) Terhadap Soal Nomor a

Berdasarkan Gambar 4.35, S4 menuliskan rumus dasar Teorema Pythagoras dalam bentuk $sm^2 = a^2 + t^2$, dengan penjelasan bahwa sm merupakan sisi miring, a adalah alas, dan t adalah tinggi. Informasi lebih lanjut mengenai penulisan rumus diperoleh melalui wawancara bersama S4 yang disajikan pada Tabel 4.31 berikut.

Tabel 4.31 Hasil Wawancara S4 pada Aksi (A2-1) Terhadap Soal Nomor a

Kode	Deskripsi wawancara
PW-S4-W02	: "Jelaskan cara kamu menuliskan rumus teorema Pythagoras berdasarkan informasi yang ada"
JW-S4-W02	: "Jadi, aku tulis rumus kayak gitu, terus sm itu sisi miring, a itu alas, dan t itu tinggi" (menunjuk bagian rumus)

Lanjutan Tabel 4.31 Hasil Wawancara S4 pada Aksi (A2-1) Terhadap Soal Nomor a

Kode	Deskripsi wawancara
PW-S4-W03	: <i>“Okee, kenapa kamu nulis rumus itu buat nyelesain soal?”</i>
JW-S4-W03	: <i>“Ehm karena rumus itu dibuat ngerjain soal kayak gini, yg ada gambar segitiganya”</i>

Berdasarkan Tabel 4.31, pada kode JW-S4-W02, S4 menuliskan rumus Teorema Pythagoras dengan bentuk $sm^2 = a^2 + t^2$. S4 juga menjelaskan bahwa simbol-simbol dalam rumus tersebut memiliki makna tertentu, yaitu sm untuk sisi miring, a untuk alas, dan t untuk tinggi. S4 menyebutkan alasan penggunaan rumus tersebut adalah karena rumus Teorema Pythagoras digunakan untuk menyelesaikan soal yang melibatkan gambar segitiga seperti yang ada dalam soal pada kode JW-S4-W03. Dengan demikian, hasil wawancara melengkapi informasi yang ada pada lembar jawaban.

Berdasarkan hasil jawaban pada Gambar 4.35 dan hasil wawancara pada Tabel 4.31, menunjukkan bahwa S4 menuliskan rumus dasar Teorema Pythagoras sesuai dengan soal, serta memahami makna dari masing-masing simbol dalam rumus tersebut. Selain itu, alasan penggunaan rumus tersebut adalah keberadaan gambar segitiga dalam soal. Dengan demikian, S4 dapat menyajikan informasi dalam bentuk ide matematis dengan menuliskan rumus Teorema Pythagoras sesuai dengan informasi dari soal.

b. Tahap Proses

1) Melakukan Manipulasi Operasi pada Proses Penyelesaian (Indikator P1)

Hasil jawaban S4 berdasarkan indikator tahap proses (P1) disajikan pada Gambar 4.36 berikut.

Handwritten text in a box:

Rumus : $sm^2 = t^2 + a^2$
 Penyelesaian
 $t^2 = sm^2 - a^2$

Gambar 4.36 Hasil Jawaban S4 pada Proses (P1) Terhadap Soal Nomor a

Berdasarkan Gambar 4.36, S4 menuliskan terlebih dahulu rumus dasar Teorema Pythagoras dalam bentuk $sm^2 = a^2 + t^2$. Setelah itu, menuliskan rumus tinggi dalam bentuk $t^2 = sm^2 - a^2$. Informasi lebih lanjut terkait perubahan bentuk rumus diperoleh melalui wawancara dengan S4 yang disajikan pada Tabel 4.32 berikut.

Tabel 4.32 Hasil Wawancara S4 pada Proses (P1) Terhadap Soal Nomor a

Kode	Deskripsi wawancara
PW-S4-W04	: “Pada bagian ini, mengapa kamu menulis demikian?” (menunjuk hasil kerja siswa bagian rumus)
JW-S4-W04	: “Untuk mencari tinggi itu dari rumus mencari sisi miring, terus pindah ruas menjadi rumus mencari tinggi”.
PW-S4-W05	: “Oke, kenapa melakukan pindah ruas? Apanya yang dipindah?”
JW-S4-W05	: “Itu t nya kak, di pindah di sisi sebelahnya”
PW-S4-W06	: “Oke, apa kamu pernah diajarin cara mencari rumus tinggi dari rumus dasar atau rumus sisi miring?”
PW-S4-W06	: “Pernah, tapi lebih sering dikasih rumusnya langsung sama guru”

Berdasarkan Tabel 4.32, pada kode JW-S4-W07 menjelaskan bahwa S4 menggunakan rumus tinggi $t^2 = sm^2 - a^2$ yang diperoleh melalui proses pemindahan ruas dari rumus dasar $sm^2 = a^2 + t^2$. Selanjutnya, S4 menyebutkan bahwa untuk mencari tinggi, rumus awal diubah dengan cara memindahkan ruas, sehingga diperoleh bentuk yang sesuai. S4 juga menjelaskan bahwa t yang dipindah pada kode JW-S4-W05. Kemudian, pada kode JW-S4-W06, S4 mengaku

bahwa sebelumnya pernah diajarkan cara memperoleh rumus tinggi dari rumus dasar atau rumus sisi miring, namun lebih sering mendapatkan rumus secara langsung dari guru. Dengan demikian, hasil wawancara melengkapi informasi yang tidak tertulis pada lembar jawaban.

Berdasarkan hasil jawaban pada Gambar 4.36 dan hasil wawancara pada Tabel 4.32, menunjukkan bahwa S4 memperoleh rumus tinggi dengan cara memindahkan ruas dari rumus awal. Meskipun dalam wawancara disebutkan bahwa “t-nya dipindah”, hal ini memperlihatkan bahwa S4 mengetahui dasar tentang cara mengubah bentuk rumus untuk mencari salah satu sisi segitiga. Dengan demikian, S4 dapat memanipulasi operasi dalam proses penyelesaian.

2) Siswa Dapat Memperoleh Hasil melalui Operasi atau Prosedur (Indikator P1)

Pada tahap proses, indikator pemahaman konsep ini dirinci menjadi indikator yang berfokus pada penyelesaian soal Teorema Pythagoras. Uraian selengkapnya dijelaskan sebagai berikut.

a) Menyelesaikan Soal Teorema Pythagoras dengan Menerapkan Langkah-Langkah Perhitungan yang Sistematis (Kode P2-1)

Hasil jawaban S4 berdasarkan indikator tahap proses (P2-1) disajikan pada Gambar 4.37 berikut.

$$\begin{aligned}
 t^2 &= c^2 - a^2 \\
 t^2 &= 2,5^2 - 0,7^2 \\
 t^2 &= 6,25 - 0,49 \\
 t^2 &= 5,76 \\
 t &= \sqrt{5,76} \\
 t &= 2,4 \text{ m}
 \end{aligned}$$

Gambar 4.37 Hasil Jawaban S4 pada Aksi (P2-1) Terhadap Soal Nomor a

Berdasarkan Gambar 4.37, S4 mengerjakan soal Teorema Pythagoras dengan menuliskan rumus $t^2 = sm^2 - a^2$. Selanjutnya, S4 mengganti variabel dengan nilai-nilai dari soal, yaitu $t^2 = 2,5^2 - 0,7^2$. Perhitungan kemudian dilanjutkan dengan menghitung kuadrat masing-masing nilai menjadi $t^2 = 6,25 - 0,49$, dan hasil pengurangan tersebut adalah 5,76. Pada tahap akhir, S4 menghitung akar dari hasil tersebut dan menuliskan nilai $t = 2,4$ sebagai jawaban akhir. S4 juga terlihat mencoret-coret kuadrat yang ada di dua baris terakhir jawabannya. Informasi lebih lanjut mengenai proses menyelesaikan soal dengan perhitungan sistematis diperoleh melalui wawancara bersama S4 yang disajikan pada Tabel 4.33 berikut.

Tabel 4.33 Hasil Wawancara S4 pada Proses (P2-1) Terhadap Soal Nomor a

Kode	Deskripsi wawancara
PW-S4-W07	: <i>“Jelaskan cara kamu melakukan perhitungan ini”.</i>
JW-S4-W07	: <i>“Di soal kan diketahui tangga bersandar berarti sisi miring sepanjang 2,5 dan tanah itu alas 0,7. Terus tinggi yang dicari. Jadi, aku tulis rumusnya $t^2 = sm^2 - a^2$, lalu aku masukan angka-angkanya ke rumus, menjadi $t^2 = 2,5^2 - 0,7^2$. Habis itu, di kuadratkan menjadi 6,25 dan 0,49. Kemudian, keduanya dikurangkan menjadi $t^2 = 5,76$, terus di akar jadi 2,4”</i>
PW-S4-W08	: <i>“Okee, kenapa menggunakan cara demikian?”</i>
JW-S4-W08	: <i>“Karena mencari tinggi, jadi pakai cara ini”</i>
PW-S4-W09	: <i>“Pada lembar jawaban, kamu mencoret-coret pangkat dua di bagian ini dan ini, kenapa di coret?” (tunjuk jawaban siswa)</i>
JW-S4-W09	: <i>“Karena salah kak, setahu ku kalau udah di akar ga perlu ada kuadrat”</i>
PW-S4-W10	: <i>“Apakah kamu sudah sering menyelesaikan soal seperti ini?”</i>
JW-S4-W10	: <i>“Lumayan pas lagi waktunya materi ini”</i>

Berdasarkan Tabel 4.33, pada kode JW-S4-W07, S4 menjelaskan langkah-langkah perhitungan yang dilakukan, dimulai dari mengidentifikasi sisi-sisi segitiga berdasarkan informasi dari soal, lalu menentukan apa yang

ditanyakan, yaitu tinggi. S4 menggunakan rumus tinggi segitiga siku-siku dan mengganti variabel dengan angka dari soal, kemudian menghitung kuadrat masing-masing sisi, mengurangkan hasilnya, dan mengambil akar untuk mendapatkan nilai tinggi. Selanjutnya, pada kode JW-S4-W08, S4 menyebutkan bahwa alasan menggunakan cara tersebut adalah karena yang ditanyakan dalam soal adalah panjang sisi tegak atau tinggi. S4 mencoret tanda pangkat dua karena mengira tidak perlu ditulis lagi setelah diakarkan pada kode JW-S4-W09. Kemudian, pada kode JW-S4-W10, S4 menyebut bahwa sudah cukup sering mengerjakan soal seperti ini saat materi ini diajarkan di kelas. Dengan demikian, hasil wawancara melengkapi informasi yang ada pada lembar jawaban.

Berdasarkan hasil jawaban pada Gambar 4.37 dan hasil wawancara pada Tabel 4.33, menunjukkan bahwa S4 menuliskan proses perhitungan secara runtut. S4 juga menjelaskan setiap langkah yang dilakukan dalam menyelesaikan soal tersebut. Dengan demikian, S4 dapat memperoleh hasil melalui operasi atau prosedur dengan menyelesaikan soal Teorema Pythagoras menggunakan langkah-langkah perhitungan sistematis.

c. Tahap Objek

- 1) Menyatakan Objek Sebagai Hasil dari Prosedur yang Telah Dilakukan (Indikator O1)

Pada tahap objek, indikator pemahaman konsep ini dirinci menjadi indikator yang berfokus pada penyelesaian soal Teorema Pythagoras. Uraian selengkapnya dijelaskan sebagai berikut.

- a) Menyimpulkan Panjang Sisi Segitiga Berdasarkan Proses Perhitungan yang Telah Dilakukan (Kode O1-1)

Hasil jawaban S4 berdasarkan indikator tahap objek (O1-1) disajikan pada Gambar 4.38 berikut.

$$t^2 = 5m^2 - 0.7^2$$

$$t^2 = 2,5^2 - 0,7^2$$

$$t^2 = 6,25 - 0,49$$

$$t^2 = 5,76$$

$$t^2 = \sqrt{5,76}$$

$$t = 2,4 \text{ m}$$

Hasil akhir tinggi segitiga siku-siku

Gambar 4.38 Hasil Jawaban S4 pada Objek (O1-1) Terhadap Soal Nomor a

Berdasarkan Gambar 4.38, S4 menuliskan hasil akhir perhitungan dalam bentuk $t = 2,4 \text{ meter}$. Jawaban tersebut ditulis setelah melakukan perhitungan dengan menggunakan rumus Teorema Pythagoras. S4 terlihat mencoret-coret pangkat dua yang ada di hasil akhir perhitungannya. Informasi lebih lanjut terkait penulisan hasil kesimpulan diperoleh melalui wawancara dengan S4 yang disajikan pada Tabel 4.34 berikut.

Tabel 4.34 Hasil Wawancara S4 pada Objek (O1-1) Terhadap Soal Nomor a

Kode	Deskripsi wawancara
PW-S4-W11	: “Jelaskan kesimpulan yang kamu tulis tersebut”
JW-S4-W11	: “Jadi $t = 2,4 \text{ meter}$ itu didapat dari perhitungan ini” (menunjuk bagian proses perhitungan)
PW-S4-W12	: “Mengapa kamu menulis demikian? Apakah sesuai dengan pertanyaan pada soal?”
JW-S4-W12	: “Sesuai kak, karena di soal disuruh cari tinggi”

Berdasarkan Tabel 4.34, pada kode JW-S4-W11, S4 menyebutkan hasil $t = 2,4 \text{ meter}$ berasal dari perhitungan yang dilakukan. S4 mengaku bahwa hasil

akhir tersebut sesuai dengan pertanyaan yang ada di soal pada kode JW-S4-W11. Dengan demikian, hasil wawancara melengkapi informasi yang ada pada lembar jawaban.

Berdasarkan hasil jawaban pada Gambar 4.38 dan hasil wawancara pada Tabel 4.34, menunjukkan bahwa S4 menuliskan hasil akhir sesuai dengan pertanyaan yang ada di soal. S4 juga menjelaskan bahwa hasil tersebut diperoleh dari perhitungan yang telah dilakukannya. Dengan demikian, S4 dapat menyatakan objek sebagai hasil dari prosedur dengan menyimpulkan panjang sisi tegak berdasarkan proses perhitungan.

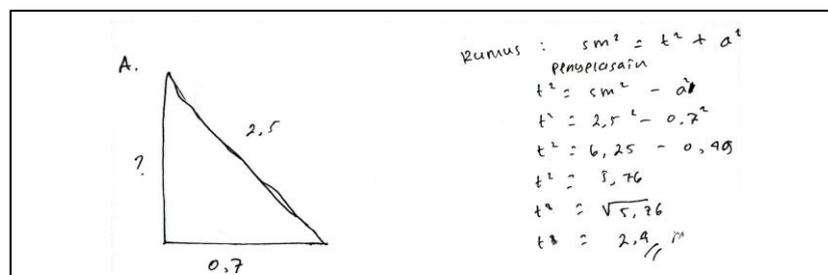
d. Tahap Skema

- 1) Menghubungkan Setiap Informasi yang Diperoleh dari Aksi, Proses, dan Objek menjadi Suatu Skema (Indikator S1)

Pada tahap skema, indikator pemahaman konsep ini dirinci menjadi indikator yang berfokus pada penyelesaian soal Teorema Pythagoras. Uraian selengkapnya dijelaskan sebagai berikut.

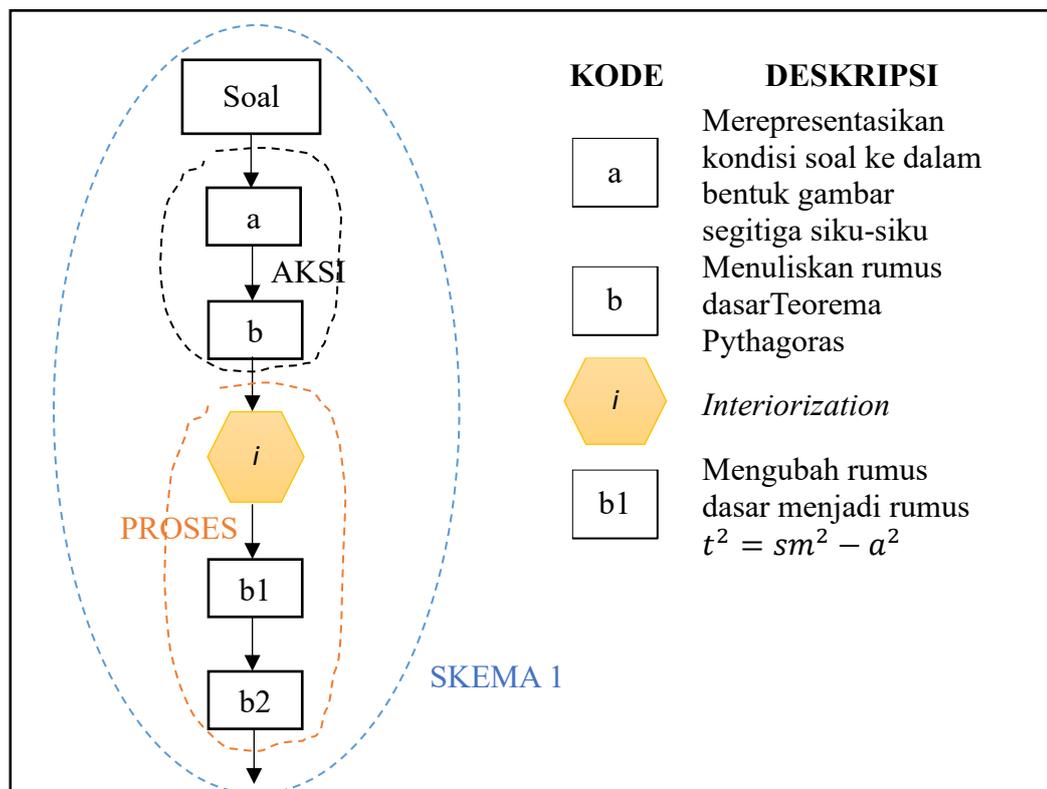
- a) Menghubungkan Setiap Informasi yang Diperoleh dari Aksi, Proses, dan Objek menjadi Suatu Skema untuk Menyelesaikan Soal (Kode S1-1)

Hasil jawaban S4 berdasarkan indikator tahap skema (S1-1) disajikan pada Gambar 4.39 berikut.

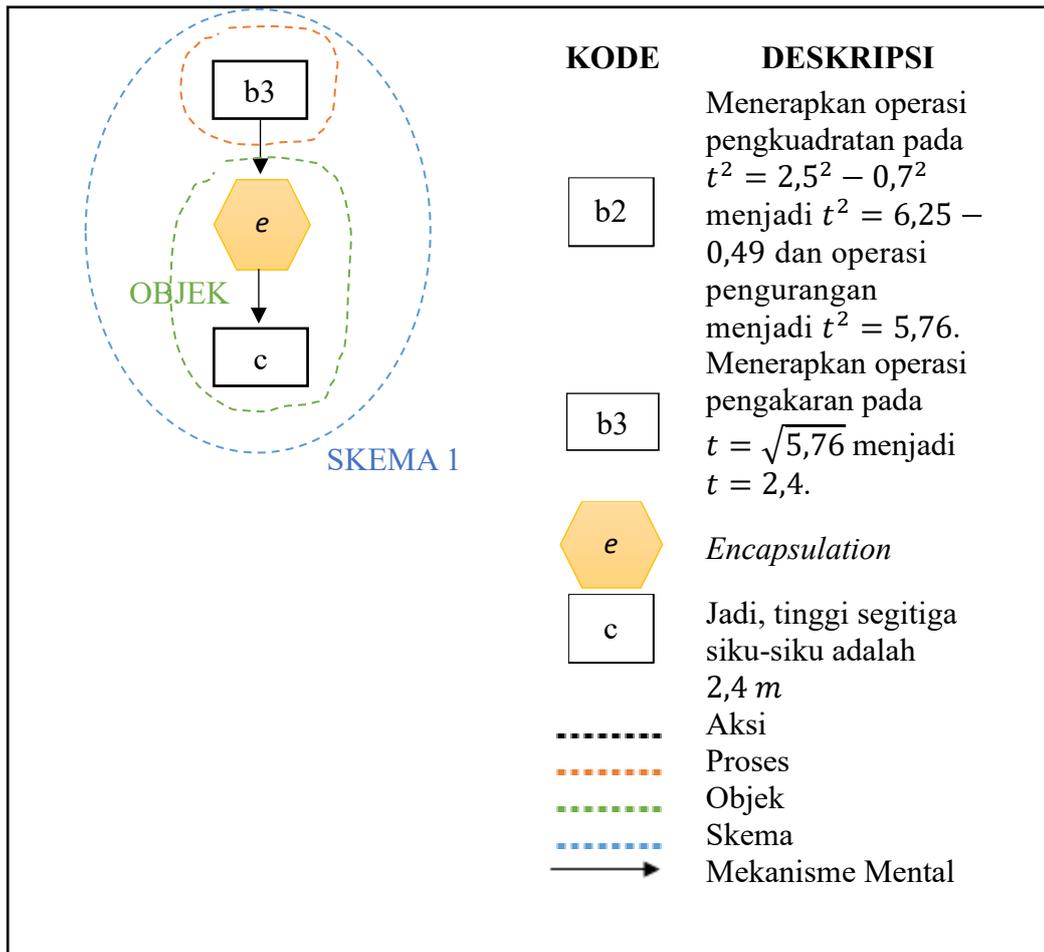


Gambar 4.39 Hasil Jawaban S4 pada Skema (S1-1) Terhadap Soal Nomor a

Berdasarkan Gambar 4.39, S4 melalui tahap aksi dengan menggambar bentuk segitiga siku-siku dan menuliskan rumus turunan Teorema Pythagoras dalam bentuk $t^2 = sm^2 - a^2$. Selanjutnya, S4 mengganti variabel dengan nilai-nilai yang terdapat dalam soal, yaitu $t^2 = 2,5^2 - 0,7^2$. Perhitungan dilanjutkan dengan menghitung kuadrat masing-masing nilai menjadi $t^2 = 6,25 - 0,49$, dan hasil pengurangan tersebut adalah 5,76. Proses terakhir, S4 menghitung akar dari hasil tersebut dan menuliskan nilai $t = 2,4$ sebagai jawaban akhir. Pada tahap objek siswa menyatakan bahwa tinggi segitiga siku-siku adalah 2,4 meter dalam wawancara. Sehingga, pada tahap skema terdapat kerangka atau alur pemahaman konsep siswa dalam menyelesaikan soal Teorema Pythagoras berdasarkan Teori APOS yang disajikan pada Gambar 4.40 berikut.



Gambar 4.40 Alur Pemahaman Konsep S4 Terhadap Soal Nomor a

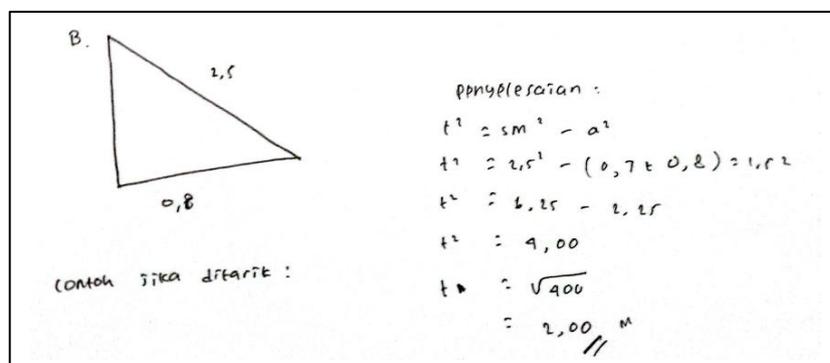


Lanjutan Gambar 4.40 Alur Pemahaman Konsep S4 Terhadap Soal Nomor a

2) Menyelesaikan Soal Serupa dengan Prosedur atau Ide yang Sama (Indikator S2)

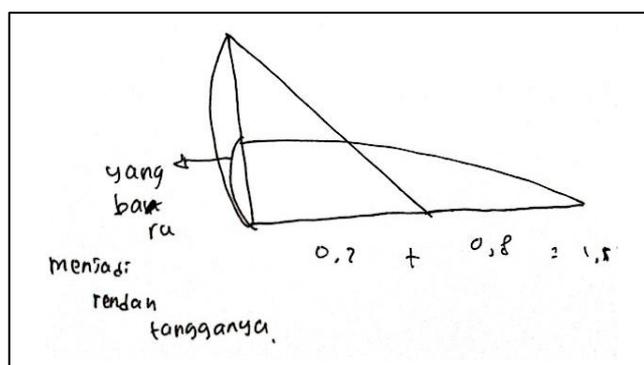
Hasil jawaban S4 berdasarkan indikator tahap skema (S2-1) disajikan pada

Gambar 4.41 berikut.



Gambar 4.41 Hasil Jawaban S4 pada Skema (S2-1) Terhadap Soal Nomor b

Berdasarkan Gambar 4.41, S4 menggambar sebuah segitiga siku-siku. Gambar tersebut diberi keterangan 2,5 pada sisi miring dan 0,8 pada sisi alas. S4 juga menggambar segitiga siku-siku lainnya yang disajikan pada Gambar 4.42 berikut.



Gambar 4.42 Hasil Jawaban S4 pada Skema (S2-1) Terhadap Soal Nomor b

Berdasarkan Gambar 4.42, S4 menggambar bentuk segitiga siku-siku yang digabung dengan bentuk segitiga siku-siku awal. S4 juga menuliskan keterangan “bentuk yang baru” pada tinggi segitiga siku-siku, menuliskan $(0,7 + 0,8) = 1,5$ pada alas segitiga siku-siku, dan menambahkan keterangan bahwa tangga yang bersandar di tembok menjadi rendah karena di tarik sejauh 0,8 meter. Setelah menggambar bentuk segitiga, Gambar 4.30 menunjukkan bahwa S4 menuliskan rumus $t^2 = sm^2 - a^2$. Kemudian, S4 mengganti nilai variabel dengan informasi yang diperoleh dari soal, menjadi $t^2 = 2,5^2 - (0,7 + 0,8) = 1,5^2$. Perhitungan kemudian dilanjutkan dengan menghitung kuadrat masing-masing nilai menjadi $t^2 = 6,25 - 2,25$, dan hasil pengurangan tersebut adalah 4,00. Pada tahap akhir, S4 menghitung akar dari hasil tersebut dan menuliskan nilai $t = 2,00$ sebagai jawaban akhir dengan satuan meter.

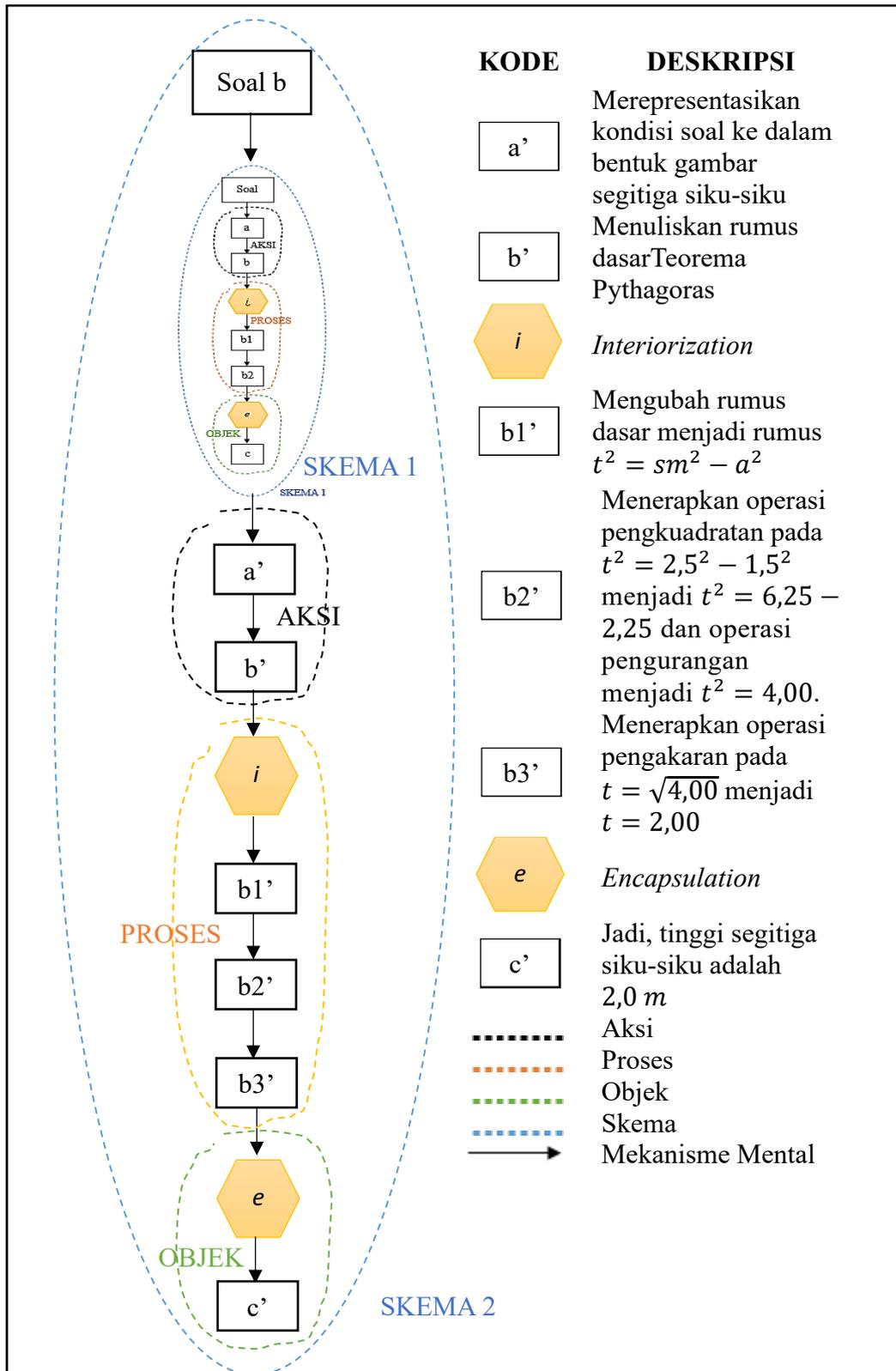
Informasi lebih lanjut terkait proses perhitungan soal nomor b diperoleh melalui wawancara dengan S4 yang disajikan pada Tabel 4.35 berikut.

Tabel 4.35 Hasil Wawancara S4 pada Skema (S2-1) Terhadap Soal Nomor b

Kode	Deskripsi wawancara
PW-S4-W13	: <i>“Sketsakan gambar berdasarkan situasi yang baru dan Jelaskan”</i>
JW-S4-W13	: <i>(sambil menunjuk gambar) “jadi aku gambar dua segitiga, yang pertama segitiga yang alasnya 0,8 aja. Terus yang kedua itu aku gabung, jadi alasnya 1,5 terus tangga yang bersandar jadi agak kebawah karena ditarik”</i>
PW-S4-W14	: <i>“Oke, perhatikan soal a dan b, apakah kamu menggunakan cara yang sama? Cara apa yang kamu lakukan?”</i>
JW-S4-W14	: <i>“Sama kayak soal yang pertama masih mencari tinggi. Cuman alasnya jadi 1,5”</i>
PW-S4-W15	: <i>“Mengapa kamu yakin bisa menggunakan cara yang sama seperti soal sebelumnya?”</i>
JW-S4-W15	: <i>“Iya, karena masih sama-sama mencari tinggi kak”</i>

Berdasarkan Tabel 4.35, pada kode JW-S4-W13, S4 menggambarkan dua bentuk segitiga siku-siku. Bentuk pertama sama seperti segitiga siku-siku pada soal nomor a. Sedangkan bentuk kedua, S4 menggabungkan bentuk segitiga di soal nomor a dengan bentuk segitiga di nomor b. S4 juga menuliskan $(0,7 + 0,8) = 1,5$ pada sisi alasnya. Selanjutnya, pada kode JW-S4-W14, S4 menjelaskan bahwa soal nomor a dan b memiliki cara yang serupa. S4 juga menyebutkan bahwa soal sebelumnya dengan soal nomor b memiliki cara yang sama karena masih mencari nilai tinggi pada kode JW-S4-W14. Dengan demikian, hasil wawancara melengkapi informasi yang ada pada lembar jawaban.

Adapun alur pemahaman konsep siswa dalam menyelesaikan soal Teorema Pythagoras yang disajikan pada Gambar 4.43 berikut.



Gambar 4.43 Alur Pemahaman Konsep S4 Terhadap Soal Nomor b

- 3) Memvalidasi Prosedur dengan Menyebutkan Alasan dari Setiap Proses (Indikator S3)

Pada skema, indikator pemahaman konsep ini dirinci menjadi indikator yang berfokus pada penyelesaian soal Teorema Pythagoras. Uraian selengkapnya dijelaskan sebagai berikut.

- a) Menjelaskan Alasan dari Setiap Langkah-langkah dalam Menyelesaikan Soal (Kode S3-1)

Hasil jawaban S4 berdasarkan indikator tahap skema (S3-1) disajikan pada Gambar 4.44 berikut.

penyelesaian :

$$t^2 = sm^2 - a^2$$

$$t^2 = 2,5^2 - (0,7 + 0,2) = 1,82$$

$$t^2 = 6,25 - 2,25$$

$$t^2 = 4,00$$

$$t = \sqrt{400}$$

$$= 2,00 \text{ m}$$

Gambar 4.44 Hasil Jawaban S4 pada Skema (S2-1) Terhadap Soal Nomor b

Berdasarkan Gambar 4.44, S4 mengerjakan soal nomor b. Penjelasan mengenai lembar jawaban terdapat pada indikator sebelumnya (S2-1). Pada tahap ini, S4 diharapkan untuk menjelaskan alasan dari setiap proses penyelesaian yang dilakukan pada soal nomor b. Informasi lebih lanjut diperoleh melalui wawancara bersama S4 yang disajikan pada Tabel 4.36 berikut.

Tabel 4.36 Hasil Wawancara S4 pada Skema (S3-1) Terhadap Soal Nomor b

Kode	Deskripsi wawancara
PW-S4-W16	: <i>“Pada soal b, bagaimana kamu menyelesaikannya? Coba Jelaskan”</i>
JW-S4-W16	: <i>“Jadi, sama kayak yang awal. Aku langsung pakai rumus tinggi, terus dimasukin angka-angkanya. Sisi miring adalah $2,5^2$ dan alas adalah $1,5^2$ yang berasal dari $0,7 + 0,8$. Setelah itu, dikuadratkan menjadi $6,25$ dan $2,25$. Lalu, dikurangkan dan hasilnya di akar menjadi $2,00$ meter”</i>
PW-S4-W17	: <i>“Oke, mengapa menggunakan cara demikian? Jelaskan”</i>
JW-S4-W17	: <i>“Karena sama kayak soal yang awal, sama-sama mencari tinggi cuman alasnya ganti $1,5$”</i>
PW-S4-W18	: <i>“Kenapa kamu jumlahin $0,7$ dan $0,8$?”</i>
JW-S4-W18	: <i>“Oo itu karena di soal kan ada bilang ditarik sejauh $0,8$ dari posisi awal, nah dari situ dijumlahin sama yang awal kak jadinya $1,5$”</i>
PW-S4-W19	: <i>“Oke, kenapa kamu langsung pakai $t^2 = sm^2 - a^2$, untuk mencari tinggi?”</i>
JW-S4-W19	: <i>“Sebelumnya aku tulis rumus sisi miring dulu, karena ini cari tinggi ya jadi dipindah ruas jadi rumus tinggi kak”</i>

Berdasarkan Tabel 4.36, pada kode JW-S4-W16, S4 menjelaskan penyelesaian soal nomor b dengan menuliskan rumus tinggi, mensubstitusikan nilai sisi miring dan alas ke dalam rumus, lalu melakukan perhitungan hingga diperoleh hasil akhir. S4 menyebutkan bahwa cara yang digunakan sama seperti soal sebelumnya karena jenis soalnya serupa, hanya berbeda pada panjang alas pada kode JW-S4-W17. Selanjutnya, pada kode JW-S4-W18, S4 menjelaskan bahwa nilai alas diperoleh dari penjumlahan $0,7$ dan $0,8$. Kemudian, pada kode JW-S4-W19 menyebutkan bahwa S4 menuliskan rumus sisi miring terlebih dahulu, kemudian diubah menjadi rumus tinggi melalui pemindahan ruas karena yang dicari adalah tinggi. Dengan demikian, hasil wawancara melengkapi informasi yang ada pada lembar jawaban.

Berdasarkan hasil jawaban pada Gambar 4.44 dan hasil wawancara pada Tabel 4.36, menunjukkan bahwa S4 menuliskan proses perhitungan secara runtut seperti pada soal sebelumnya. Selain itu, S4 juga menjelaskan alasan dari langkah-langkah penyelesaian yang dilakukan, seperti menjelaskan alasan dari panjang alas menjadi 1,5 *meter*. Dengan demikian, S4 dapat memvalidasi proses penyelesaian dengan menjelaskan alasan dari langkah-langkah yang telah dilakukan.

4) Memeriksa Kembali Jawaban yang telah Diselesaikan (Indikator S4)

Pada tahap skema, indikator pemahaman konsep ini dirinci menjadi indikator yang berfokus pada penyelesaian soal Teorema Pythagoras. Uraian selengkapnya dijelaskan sebagai berikut.

a) Memverifikasi Hasil Perhitungan dengan Mensubstitusikan Kembali Nilai yang Diperoleh ke dalam Rumus Teorema Pythagoras (Kode S4-1).

Berdasarkan data tertulis, tidak ditemukan catatan pada lembar jawaban yang menunjukkan bahwa S4 melakukan langkah verifikasi dengan mensubstitusikan kembali hasil akhir perhitungan ke dalam rumus dasar Teorema Pythagoras. Tidak terdapat perhitungan tambahan atau tanda yang menunjukkan pemeriksaan hasil melalui substitusi rumus pada lembar jawaban yang dikumpulkan. Informasi lebih lanjut mengenai proses pemeriksaan kembali diperoleh melalui wawancara bersama S4 yang disajikan pada Tabel 4.37 berikut.

Tabel 4.37 Hasil Wawancara S4 pada Skema (S4-1) Terhadap Soal Nomor b

Kode	Deskripsi wawancara
PW-S4-W20	: <i>“Apa kamu yakin jawabanmu sudah benar?”</i>
JW-S4-W20	: <i>“Iya kak”</i>

Lanjutan Tabel 4.37 Hasil Wawancara S4 pada Skema (S4-1) Terhadap Soal Nomor b

Kode	Deskripsi wawancara
PW-S4-W21	: <i>“Bagaimana cara kamu membuktikan jawabanmu benar? Apakah kamu melakukan pemeriksaan kembali? Bagaimana caranya?”</i>
JW-S4-W21	: <i>“Itu, insting kalau benar hehe”</i>
PW-S4-W22	: <i>“Kok insting, jadi kamu ngeceknnya gimana?”</i>
JW-S4-W22	: <i>“Ehm.. ga dicek sebenarnya kak, cuman kalau udah dapet hasil terus yakin bener, langsung aku kumpulin”</i>
PW-S4-W23	: <i>“Oo gitu, kalau gini, kamu sudah dapat panjang sisi-sisinya, kamu coba cek nggak, misalnya sisi miring kuadratnya sama nggak sama jumlah kuadrat dua sisi lainnya?”</i>
JW-S4-W23	: <i>“Nggak kak, ga pernah ngecek jawaban kayak gitu”</i>

Berdasarkan Tabel 4.37, pada kode JW-S4-W20, S4 menunjukkan keyakinan terhadap jawaban yang diberikan. Namun, pada kode JW-S4-W21 dan JW-S4-W22, S4 mengaku tidak melakukan pemeriksaan kembali atas jawaban yang ditulis, melainkan hanya mengandalkan insting bahwa jawabannya sudah benar. S4 juga menyebutkan bahwa setelah memperoleh hasil dan merasa yakin, maka langsung dikumpulkan tanpa dikoreksi ulang. Kemudian, pada kode JW-S4-W23, S4 mengaku tidak pernah memverifikasi jawaban dengan memeriksa kesesuaian kuadrat sisi miring dengan jumlah kuadrat dua sisi lainnya. Dengan demikian, hasil wawancara tidak melengkapi informasi yang tidak tertulis pada lembar jawaban.

Berdasarkan hasil wawancara pada Tabel 4.37, menunjukkan bahwa S4 tidak melakukan pemeriksaan atau verifikasi terhadap jawaban yang diberikan. Meskipun merasa yakin dengan hasil perhitungannya, S4 hanya mengandalkan insting tanpa memastikan kembali kebenarannya melalui langkah pemeriksaan, seperti mensubsitusikan kembali hasil jawaban ke rumus dasar Teorema Pythagoras.

5. Paparan dan Analisis Data Siswa (S5) Kategori Kemampuan Matematika Rendah dalam Menyelesaikan Soal Teorema Pythagoras

a. Tahap Aksi

1) Menuliskan Informasi dari Soal (Indikator A1)

Pada tahap aksi, indikator pemahaman konsep ini dirinci menjadi dua indikator turunan. Kedua indikator tersebut berfokus pada penyelesaian soal Teorema Pythagoras. Uraian selengkapnya dipaparkan sebagai berikut.

a) Mengidentifikasi Sisi yang Berperan Sebagai Sisi Miring (hipotenusa) dan Sisi Lainnya (Kode A1-1)

Pada lembar jawaban, S5 tidak menuliskan informasi dari soal terkait identifikasi sisi segitiga siku-siku, seperti menuliskan apa yang diketahui dan ditanyakan, melainkan langsung menerapkan rumus untuk menyelesaikan soal. Oleh karena itu, lembar jawaban tidak disertakan dalam paparan ini. Meskipun demikian, S5 dapat menyebutkan sisi-sisi segitiga siku-siku, sebagaimana tertera dalam hasil wawancara yang disajikan pada Tabel 4.38 berikut.

Tabel 4.38 Hasil Wawancara S5 pada Aksi (A1-1) Terhadap Soal Nomor a

Kode	Deskripsi wawancara
PW-S5-W01	: <i>“Bagaimana cara kamu menentukan sisi miring dan sisi lainnya pada segitiga dari soal ini?”</i>
JW-S5-W01	: <i>“Ehm...”</i>
PW-S5-W02	: <i>“Begini, maksudnya bagaimana kamu bisa tahu kalau 2,5 meter itu sisi miring dan 0,7 meter itu alasnya?”</i>
JW-S5-W02	: <i>“Ehm.. karena 2,5 itu panjang tangga dan 0,7 itu yang di bawah”</i>
PW-S5-W03	: <i>“Iya, terus bagaimana kamu tahu kalau itu sisi miring dan alas?”</i>
JW-S5-W03	: <i>“Ehmm, karena tangga yang disandarin makanya miring, terus karena di bawah makanya alas”</i>
PW-S5-W04	: <i>“Oke, berarti karena di soal bilang tangga bersandar itu 2,5 dan jarak ujung bawah tembok ke tangga itu 0,7, kamu mengartikannya sebagai sisi miring dan alas ya?”</i>
JW-S5-W04	: <i>“Iya kak”</i>

Lanjutan Tabel 4.38 Hasil Wawancara S5 pada Aksi (A1-1) Terhadap Soal Nomor a

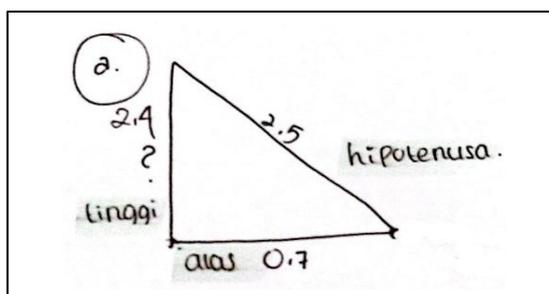
Kode	Deskripsi wawancara
PW-S5-W05	: <i>“Kalau tinggi gimana?”</i>
JW-S5-W05	: <i>“Emm kalau tinggi itu tembok kak”</i>

Berdasarkan Tabel 4.38, pada kode JW-S5-W01, S5 terlihat ragu dan belum dapat memberikan jawaban saat ditanya bagaimana cara menentukan sisi-sisi segitiga dari soal. Kemudian, pada kode JW-S5-W02, S5 mulai menjelaskan bahwa *2,5 meter* dianggap sebagai sisi miring karena merupakan panjang tangga dan *0,7 meter* sebagai alas karena berada di bawah. S5 menyebutkan bahwa tangga disebut sisi miring karena posisinya bersandar dan bagian bawah disebut alas karena letaknya di bawah pada kode JW-S5-W03. Penjelasan ini ditegaskan kembali pada kode JW-S5-W04, bahwa informasi soal mengenai tangga bersandar dan jarak ke tembok diartikan sebagai sisi miring dan alas. Terakhir, pada kode JW-S5-W05, S5 menjelaskan bahwa tinggi adalah tembok, yaitu sisi yang tegak lurus. Meskipun S5 tidak menuliskan identifikasi sisi-sisi segitiga siku-siku pada lembar jawaban, hasil wawancara melengkapi informasi yang belum tertulis dengan menyebutkan sisi miring, sisi tegak, dan sisi alas berdasarkan informasi dari soal.

Berdasarkan hasil wawancara pada Tabel 4.38, S5 dapat menjelaskan apa yang diketahui dalam soal, meskipun pada awalnya tidak dapat menjelaskannya. S5 juga menghubungkan setiap informasi yang ada pada soal untuk menentukan sisi segitiga siku-siku. Dalam hal ini, S5 dapat mengidentifikasi sisi yang berperan dalam segitiga siku-siku.

- b) Merepresentasikan Kondisi dalam Soal ke dalam Bentuk Gambar atau Skema
Segitiga (Kode A1-2)

Hasil jawaban S5 berdasarkan indikator tahap aksi (A1-2) disajikan pada Gambar 4.45 berikut.



Gambar 4.45 Hasil Jawaban S5 pada Aksi (A1-2) Terhadap Soal Nomor a

Berdasarkan Gambar 4.45, S5 menggambarkan sebuah segitiga siku-siku. Gambar tersebut diberi keterangan pada sisi miring (hipotenusa) dan sisi alas, yaitu 2,5 dan 0,7. Informasi lebih lanjut mengenai menggambarkan segitiga siku-siku diperoleh melalui wawancara bersama S5 yang disajikan pada Tabel 4.39 berikut.

Tabel 4.39 Hasil Wawancara S5 pada Aksi (A1-2) Terhadap Soal Nomor a

Kode	Deskripsi wawancara
PW-S5-W06	: <i>"Bagaimana cara kamu menggambarkan posisi tangga, tembok, dan tanah dalam bentuk segitiga? Jelaskan cara kamu menggambarinya"</i>
JW-S5-W06	: <i>"Aku gambar sesuai soal kak"</i>
PW-S5-W07	: <i>"Okee, terus apa yang ada di soal sehingga kamu bisa menggambarkan segitiga ini?"</i>
JW-S5-W07	: <i>"Ehm.."</i>
PW-S5-W08	: <i>"Sama kayak tadi, kamu bilang kalau tangga yang bersandar itu artinya sisi miring, begitu juga dengan sisi-sisi lainnya. Jadi kamu menggambarannya gimana?"</i>
JW-S5-W08	: <i>"Ehm.. itu tangga itu digambarin miring, tembok lurus, dan jarang yang dibawah itu alas"</i>

Berdasarkan Tabel 4.39, pada kode JW-S5-W06, S5 menjelaskan bahwa gambar segitiga digambar sesuai dengan informasi dari soal. Namun, pada kode JW-S5-W07, S5 terlihat ragu dan tidak langsung memberikan penjelasan mengenai dasar penggambaran segitiga. Kemudian, melalui bantuan pertanyaan lanjutan pada kode PW-S5-W08, S5 akhirnya menjelaskan bahwa tangga digambarkan dalam posisi miring sebagai sisi miring, tembok digambar tegak lurus sebagai sisi tegak atau tinggi, dan tanah di bagian bawah digambarkan sebagai alas. Dengan demikian, hasil wawancara melengkapi informasi yang ada pada lembar jawaban.

Berdasarkan hasil jawaban pada Gambar 4.45 dan hasil wawancara pada Tabel 4.39, menunjukkan bahwa S5 menggambarkan segitiga siku-siku, serta memberikan keterangan pada sisi-sisinya sesuai informasi yang diketahui. Meskipun pada awalnya ragu untuk menjelaskan, akan tetapi S5 dapat menjelaskan bahwa sisi miring menggambarkan tangga, sisi tegak sebagai tembok, dan sisi alas sebagai tanah. Dengan demikian, S5 dapat merepresentasikan kondisi soal ke dalam bentuk sketsa dengan menggambarkan segitiga siku-siku.

Berdasarkan hasil wawancara pada Tabel 4.38, hasil jawaban pada Gambar 4.45, dan hasil wawancara pada Tabel 4.39, menunjukkan bahwa S5 mengaitkan informasi dalam soal ketika menggambarkan sisi segitiga siku-siku. S5 juga menjelaskan kembali bagian-bagian penting dari situasi yang digambarkan, meskipun dengan bantuan pertanyaan dari peneliti. Penjelasan tersebut melengkapi informasi yang belum tertulis di lembar jawaban. Dengan demikian, S5 dapat menuliskan informasi dari soal, yang mencakup kemampuan

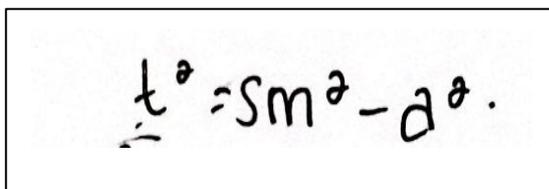
mengidentifikasi sisi-sisi yang berperan pada segitiga siku-siku dan merepresentasikan kondisi soal ke dalam gambar atau sketsa.

- 2) Menyajikan Informasi yang Ada pada Soal Menjadi Ide Matematis untuk Menyelesaikan Soal (Indikator A2)

Pada tahap aksi, indikator pemahaman konsep ini dirinci menjadi indikator yang berfokus pada penyelesaian soal Teorema Pythagoras. Uraian selengkapnya dijelaskan sebagai berikut.

- a) Menuliskan rumus Teorema Pythagoras Sesuai dengan Informasi yang Diperoleh (Kode A2-1)

Hasil jawaban S5 berdasarkan indikator tahap aksi (A2-1) disajikan pada Gambar 4.46 berikut.



The image shows a handwritten mathematical formula inside a rectangular box. The formula is $t^2 = sm^2 - a^2$. The letters 't', 's', 'm', and 'a' are written in a cursive, handwritten style. The equation is centered within the box.

Gambar 4.46 Hasil Jawaban S5 pada Aksi (A2-1) Terhadap Soal Nomor a

Berdasarkan Gambar 4.46, S5 menuliskan rumus untuk menghitung tinggi segitiga siku-siku. Rumus tersebut ditulis dalam bentuk $t^2 = sm^2 - a^2$, dengan keterangan sm adalah sisi miring, t adalah tinggi, dan a adalah alas. Informasi lebih lanjut mengenai proses menuliskan rumus Teorema Pythagoras diperoleh melalui wawancara bersama S5 yang disajikan pada Tabel 4.40 berikut.

Tabel 4.40 Hasil Wawancara S5 pada Aksi (A2-1) Terhadap Soal Nomor a

Kode	Deskripsi wawancara
PW-S5-W09	: <i>“Jelaskan cara kamu menuliskan rumus Teorema Pythagoras berdasarkan informasi yang ada”</i>
JW-S5-W09	: <i>“Karena panjang sisi tinggi gak ada, jadi langsung pakai rumus tinggi”</i>
PW-S5-W10	: <i>“Dari mana rumus tinggi ini?”</i>
JW-S5-W10	: <i>“Dari guru, guru bilang kalau cari tinggi pakai rumus itu.”</i>
PW-S5-W11	: <i>“Oke, apakah kamu tahu rumus dasar dari teorema Pythagoras?”</i>
JW-S5-W11	: <i>“Gak tahu..”</i>
PW-S5-W12	: <i>“Jadi, kamu langsung pakai rumus itu buat mencari tinggi ya? Tanpa melalui rumus dasar terlebih dahulu?”</i>
JW-S5-W12	: <i>“Iya, karena rumus itu dari guru”</i>
PW-S5-W13	: <i>“Mengapa kamu menggunakan rumus itu untuk mencari jawaban?”</i>
JW-S5-W13	: <i>“Ehm..Karena disuruh cari tinggi”</i>

Berdasarkan Tabel 4.40, pada kode JW-S5-W09, S5 menggunakan rumus tinggi karena panjang sisi tinggi belum diketahui. Pada kode JW-S5-W10 dan JW-S5-W12, S5 menyebutkan bahwa rumus tersebut diperoleh dari guru dan digunakan secara langsung untuk mencari tinggi tanpa melalui penurunan dari rumus dasar Teorema Pythagoras. Kemudian, pada JW-S5-W11, S5 mengaku tidak mengetahui bentuk rumus dasar Teorema Pythagoras. Selanjutnya, pada JW-S5-W13, S5 menjelaskan bahwa alasan penggunaan rumus tersebut adalah karena soal meminta untuk mencari tinggi. Dengan demikian, hasil wawancara melengkapi informasi yang ada pada lembar jawaban.

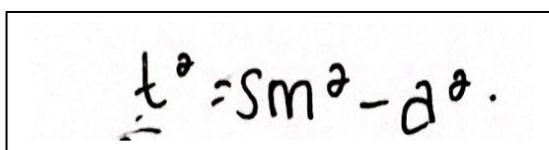
Berdasarkan hasil jawaban pada Gambar 4.46 dan hasil wawancara pada Tabel 4.40, menunjukkan bahwa S5 menggunakan rumus tinggi $t^2 = sm^2 - a^2$ secara prosedural tanpa memahami asal-usulnya. Rumus tersebut digunakan karena diperoleh langsung dari guru, bukan hasil penurunan dari rumus dasar Teorema Pythagoras. Selain itu, S5 mengaku tidak mengetahui

bentuk rumus dasar tersebut. Dengan demikian, S5 dapat menyajikan informasi yang ada pada soal menjadi ide matematis dengan menuliskan rumus Teorema Pythagoras, meskipun belum mengetahui asal-usul rumus tersebut.

b. Tahap Proses

1) Melakukan Manipulasi Operasi pada Proses Penyelesaian (Indikator P1)

Hasil jawaban S5 berdasarkan indikator tahap proses (P1) disajikan pada Gambar 4.47 berikut.



The image shows a handwritten mathematical formula enclosed in a rectangular box. The formula is $t^2 = sm^2 - a^2$. The 's' is written with a small dot above it, and the 'a' has a small dot to its right. The formula is written in black ink on a white background.

Gambar 4.47 Hasil Jawaban S5 pada Proses (P1) Terhadap Soal Nomor a

Berdasarkan Gambar 4.47, S5 menuliskan rumus untuk mencari tinggi segitiga siku-siku., akan tetapi S5 tidak menuliskan proses manipulasi operasi dari rumus dasar ke rumus turunan teorema Pythagoras. Informasi lebih lanjut mengenai proses manipulasi operasi, dilakukan wawancara bersama S5 yang disajikan pada Tabel 4.41 berikut.

Tabel 4.41 Hasil Wawancara S5 pada Proses (P1) Terhadap Soal Nomor a

Kode	Deskripsi wawancara
PW-S5-W14	: “Pada bagian ini (tunjuk hasil pekerjaan siswa) mengapa kamu langsung menulis rumus tinggi?”
JW-S5-W14	: “Rumus nya dari guru kak, katanya pakai itu buat cari tinggi”
PW-S5-W15	: “Apa kamu tau rumus tinggi asalnya dari mana?”
JW-S5-W15	: “Gatau kak.”

Berdasarkan Tabel 4.41, pada kode JW-S5-W14, S5 menuliskan rumus tinggi langsung karena mengikuti apa yang diajarkan guru, yaitu menggunakan rumus $t^2 = sm^2 - a^2$. Selanjutnya, pada kode JW-S5-W15, S5 mengaku tidak

mengetahui asal-usul rumus tersebut. Dengan demikian, hasil wawancara melengkapi informasi yang ada pada lembar jawaban.

Berdasarkan hasil jawaban pada Gambar 4.47 dan hasil wawancara pada Tabel 4.41, menunjukkan bahwa S5 menggunakan rumus tinggi secara langsung tanpa melakukan manipulasi operasi dari rumus dasar Teorema Pythagoras. Meskipun wawancara melengkapi informasi pada gambar terkait alasan penggunaan rumus, akan tetapi S5 tidak melakukan manipulasi operasi pada proses penyelesaian.

2) Siswa Dapat Memperoleh Hasil melalui Operasi atau Prosedur (Indikator P1)

Pada tahap proses, indikator pemahaman konsep ini dirinci menjadi indikator yang berfokus pada penyelesaian soal Teorema Pythagoras. Uraian selengkapnya dijelaskan sebagai berikut.

a) Menyelesaikan Soal Teorema Pythagoras dengan Menerapkan Langkah-Langkah Perhitungan yang Sistematis (Kode P2-1)

Hasil jawaban S5 berdasarkan indikator tahap proses (P2-1) disajikan pada Gambar 4.48 berikut.

$$\begin{aligned}
 t^2 &= s^2 - a^2 \\
 t^2 &= 2,5^2 - 0,7^2 \\
 t^2 &= 6,25 - 0,49 \\
 t^2 &= 5,76 \\
 t &= 2,4
 \end{aligned}$$

Gambar 4.48 Hasil Jawaban S5 pada Proses (P2-1) terhadap Soal Nomor a

Berdasarkan Gambar 4.48, S5 menuliskan rumus untuk mencari tinggi segitiga siku-siku. Selanjutnya, S5 mensubstitusikan nilai-nilai yang ada di soal ke dalam rumus, yaitu 2,5 meter sebagai panjang sisi miring dan 0,7 meter sebagai

panjang sisi alas. Hasil perhitungan kuadrat dari masing-masing sisi dituliskan pada langkah berikutnya, yaitu $t^2 = 2,5^2 + 0,7^2$ dan dihitung menjadi $t^2 = 6,25 - 0,49$. Kemudian, S5 menuliskan hasil $t^2 = 5,76$ akan tetapi, pada baris berikutnya menuliskan $t^2 = 2,4$. Pada dua baris terakhir perhitungan, terlihat S5 tetap menuliskan pangkat dua pada t dan tidak mencantumkan bentuk akar. Informasi lebih lanjut mengenai proses penyelesaian soal dengan perhitungan sistematis diperoleh melalui wawancara bersama S5 yang disajikan pada Tabel 4.42 berikut.

Tabel 4.42 Hasil Wawancara S5 pada Proses (P2-1) Terhadap Soal Nomor a

Kode	Deskripsi wawancara
PW-S5-W16	: <i>“Jelaskan cara kamu melakukan perhitungan ini”</i>
JW-S5-W16	: <i>“Ehm itu... rumus tinggi $t^2 = sm^2 - a^2$, lalu menjadi $t^2 = 2,5^2 - 0,7^2$. Setelah itu 6,25 dikurangi 0,49. Kemudian, menjadi $t^2 = 5,76$, terus $t^2 = 2,4$”</i>
PW-S5-W17	: <i>“Iya, menurutmu $2,5^2$ itu artinya apa?”</i>
JW-S5-W17	: <i>“Ehm, dikalikan”</i>
PW-S5-W18	: <i>“Apanya yang dikalikan?”</i>
JW-S5-W18	: <i>“2,5 nya kak”</i>
PW-S5-W19	: <i>“Berarti 2,5 dikali 2,5 kan artinya?”</i>
JW-S5-W19	: <i>“Iya”</i>
PW-S5-W20	: <i>“Di jawaban mu (menunjuk lembar jawaban S5) kamu nulis $t^2 = 5,76$, terus $t^2 = 2,4$, menurutmu benar ngga?”</i>
JW-S5-W20	: <i>“Ehmm.. salah kayaknya”</i>
PW-S5-W21	: <i>“Salahnya karena apa?”</i>
JW-S5-W21	: <i>“Gatau kak”</i>
PW-S5-W22	: <i>“Lalu, kenapa kamu bisa menulis seperti itu?”</i>
JW-S5-W22	: <i>“Ehm.. gatau, aku ingetnya kayak gitu kak”</i>
PW-S5-W19	: <i>“Berarti 2,5 dikali 2,5 kan artinya?”</i>
JW-S5-W19	: <i>“Iya”</i>
PW-S5-W20	: <i>“Di jawaban mu (menunjuk lembar jawaban S5) kamu nulis $t^2 = 5,76$, terus $t^2 = 2,4$, menurutmu benar ngga?”</i>
JW-S5-W20	: <i>“Ehmm.. salah kayaknya”</i>
PW-S5-W21	: <i>“Salahnya karena apa?”</i>
JW-S5-W21	: <i>“Gatau kak”</i>
PW-S5-W22	: <i>“Lalu, kenapa kamu bisa menulis seperti itu?”</i>
JW-S5-W22	: <i>“Ehm.. gatau, aku ingetnya kayak gitu kak”</i>

Berdasarkan Tabel 4.42, pada kode JW-S5-W16, S5 menjelaskan bahwa perhitungan dilakukan dengan menggunakan rumus tinggi, mensubstitusi nilai sisi miring dan alas, serta melakukan pengurangan hasil kuadratnya. Pada kode JW-S5-W17 dan JW-S5-W18, S5 menjelaskan bahwa proses mengkuadratkan berarti mengalikan suatu bilangan dengan dirinya sendiri. Namun, pada JW-S5-W19, S5 menyadari bahwa hasil perhitungannya salah, dan pada JW-S5-W20 hingga JW-S5-W22, S5 tidak dapat menjelaskan kesalahan tersebut secara pasti dan hanya menyatakan bahwa menuliskannya berdasarkan ingatan. Dengan demikian, hasil wawancara melengkapi informasi yang ada pada lembar jawaban.

Berdasarkan hasil jawaban pada Gambar 4.48 dan hasil wawancara pada Tabel 4.42, menunjukkan bahwa S5 telah menuliskan rumus dan mensubstitusi nilai dengan benar. S5 juga menjelaskan arti kuadrat sebagai perkalian bilangan dengan dirinya sendiri. Akan tetapi, pada langkah akhir, S5 tidak mencantumkan proses pengakaran dan tetap menuliskan simbol kuadrat. Ketika diminta menjelaskan, S5 tidak mengetahui letak kesalahannya. Dengan demikian, S5 belum memperoleh hasil melalui prosedur dengan tidak menyelesaikan soal Teorema Pythagoras menggunakan langkah perhitungan yang sistematis.

c. Tahap Objek

1) Menyatakan Objek Sebagai Hasil dari Prosedur yang Telah Dilakukan (Indikator O1)

Pada tahap objek, indikator pemahaman konsep ini dirinci menjadi indikator yang berfokus pada penyelesaian soal Teorema Pythagoras. Uraian selengkapnya dijelaskan sebagai berikut.

- a) Menyimpulkan Panjang Sisi Segitiga Berdasarkan Proses Perhitungan yang Telah Dilakukan (Kode O1-1)

Hasil jawaban S5 berdasarkan indikator tahap objek (O1-1) disajikan pada Gambar 4.49 berikut.

$$t^2 = 5^2 - 0,7^2$$

$$t^2 = 2,5^2 - 0,7^2$$

$$t^2 = 6,25 - 0,49$$

$$t^2 = 5,76$$

$$t^2 = 2,4$$

Hasil akhir tinggi segitiga siku-siku

Gambar 4.49 Hasil Jawaban S5 pada Objek (O1-1) Terhadap Soal Nomor a

Berdasarkan Gambar 4.49, S5 menuliskan kesimpulan jawaban akhir dalam bentuk $t^2 = 2,4$ tanpa satuan dan masih menuliskan bentuk kuadrat pada variabel t . Informasi lebih lanjut mengenai proses menyimpulkan jawaban diperoleh melalui wawancara bersama S5 yang disajikan pada Tabel 4.43 berikut.

Tabel 4.43 Hasil Wawancara S5 pada Objek (O1-1) Terhadap Soal Nomor a

Kode	Deskripsi wawancara
PW-S5-W24	: “Kamu menuliskan kesimpulan di akhir perhitungan itu $t^2 = 2,4$ apa artinya?”
JW-S5-W24	: “Ehm tingginya”
PW-S5-W25	: “Iya, menurutmu apa yang kurang atau yang salah dari hasil akhirmu?”
JW-S5-W25	: “Gatau kak..”
PW-S5-W26	: “Kalau di hasil akhir sudah tidak perlu menuliskan pangkat dua lagi, terus 2,4 ini satuannya apa?”
JW-S5-W26	: “Satuan?”
PW-S5-W27	: “Tadi di soal kan ada tuh kalimat panjang tangga 2,5 bla bla...”
JW-S5-W27	: “Ooo meter kak”
PW-S5-W28	: “Jadi 2,4 meter itu apanya segitiga siku-siku?”
JW-S5-W28	: “Ehmm.. tingginya”

Berdasarkan Tabel 4.43, pada kode JW-S5-W24, S5 menyebutkan bahwa hasil akhir $t^2 = 2,4$ menunjukkan tinggi segitiga. Akan tetapi, pada JW-S5-W25, S5 tidak mengetahui kesalahan atau kekurangan dari penulisan tersebut. Selanjutnya, pada kode JW-S5-W26, S5 terlihat belum memahami bahwa hasil akhir tidak perlu lagi menggunakan pangkat dua dan belum menyebutkan satuan dari hasil perhitungan. Setelah diarahkan, pada kode JW-S5-W27, S5 menunjukkan bahwa satuan yang digunakan adalah meter, dan pada JW-S5-W28, S5 mengonfirmasi bahwa nilai tersebut merupakan tinggi dari segitiga siku-siku. Dengan demikian, hasil wawancara melengkapi informasi yang ada pada lembar jawaban.

Berdasarkan hasil jawaban pada Gambar 4.49 dan hasil wawancara pada Tabel 4.43, menunjukkan bahwa S5 menuliskan bentuk akhir kurang tepat. Meskipun S5 dapat menyebutkan satuan dan mengonfirmasi bahwa hasil tersebut merupakan tinggi segitiga siku-siku setelah diarahkan, akan tetapi S5 tidak dapat menjelaskan kekurangan atau kesalahan pada hasil akhirnya. Dengan demikian, S5 belum menyatakan objek sebagai hasil dari prosedur dengan tidak menyimpulkan panjang sisi tegak berdasarkan prosedur yang telah dilakukan.

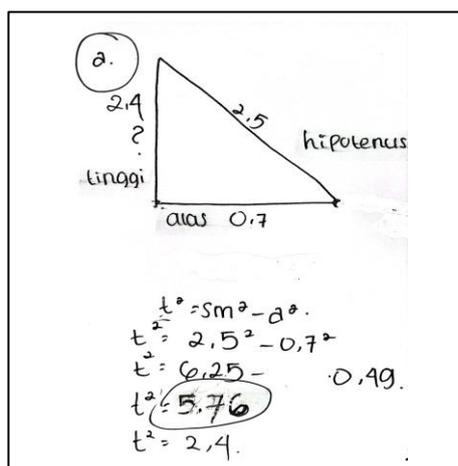
d. Tahap Skema

- 1) Menghubungkan Setiap Informasi yang Diperoleh dari Aksi, Proses, dan Objek menjadi suatu Skema (Indikator S1)

Pada tahap skema, indikator pemahaman konsep ini dirinci menjadi indikator yang berfokus pada penyelesaian soal Teorema Pythagoras. Uraian selengkapnya dijelaskan sebagai berikut.

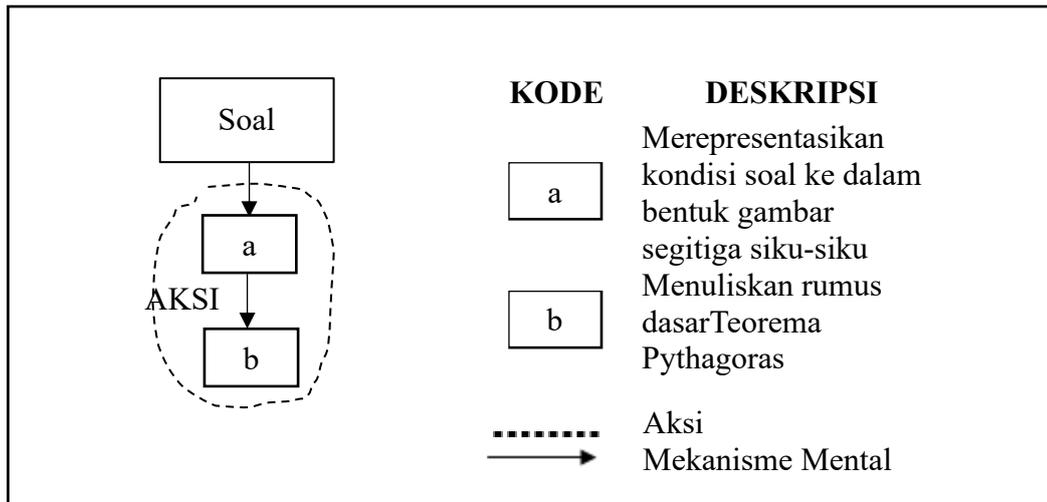
- a) Menghubungkan Setiap Informasi yang Diperoleh dari Aksi, Proses, dan Objek menjadi suatu Skema untuk Menyelesaikan Soal (Kode S1-1)

Hasil jawaban S5 berdasarkan indikator tahap skema (S1-1) disajikan pada Gambar 4.50 berikut.



Gambar 4.50 Hasil Jawaban S5 pada Skema (S1-1) Terhadap Soal Nomor a

Berdasarkan Gambar 4.50, S5 melalui tahap aksi dengan menggambarkan bentuk segitiga siku-siku dan menuliskan rumus turunan Teorema Pythagoras dalam bentuk $t^2 = sm^2 - a^2$. Selanjutnya pada tahap proses, hasil perhitungan kuadrat dari masing-masing sisi dituliskan pada langkah berikutnya, yaitu $t^2 = 2,5^2 + 0,7^2$ dan dihitung menjadi $t^2 = 6,25 - 0,49$. Kemudian, S5 menuliskan hasil $t^2 = 5,76$ akan tetapi, pada baris berikutnya menuliskan $t^2 = 2,4$. Pada dua baris terakhir perhitungan, terlihat S5 tetap menuliskan pangkat dua pada t dan tidak mencantumkan bentuk akar. Pada tahap objek S5 tidak dapat menjelaskan kekurangan atau kesalahan pada hasil akhir dari proses perhitungan. Sehingga pada tahap skema, kerangka atau alur pemahaman konsep siswa dalam menyelesaikan soal Teorema Pythagoras berdasarkan Teori APOS yang disajikan pada Gambar 4.51 berikut

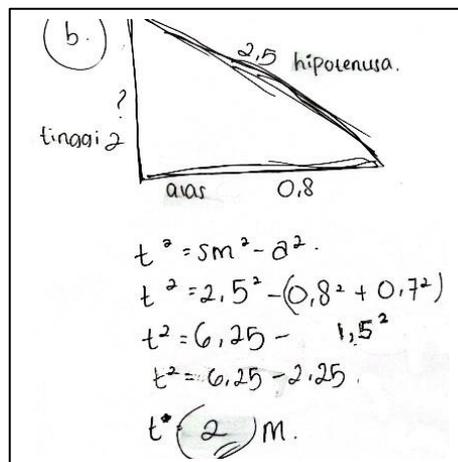


Gambar 4.51 Alur Pemahaman Konsep S5 Terhadap Soal Nomor a

2) Menyelesaikan Soal Serupa dengan Prosedur atau Ide yang Sama (Indikator S2)

Hasil jawaban S5 berdasarkan indikator tahap skema (S2-1) disajikan pada

Gambar 4.52 berikut.



Gambar 4.52 Hasil Jawaban S5 pada Skema (S2-1) Terhadap Soal Nomor b

Berdasarkan Gambar 4.52, S5 menggambarkan sebuah segitiga siku-siku. Gambar tersebut diberi keterangan 2,5 pada sisi miring dan 0,8 pada sisi alas. Setelah menggambarkan bentuk segitiga. Setelah menggambarkan segitiga, S5 menuliskan rumus $t^2 = sm^2 - a^2$. Kemudian mengganti nilai variabel dengan

informasi yang diperoleh dari soal, menjadi $t^2 = 2,5^2 - (0,7^2 + 0,8^2)$. Selanjutnya, S5 menuliskan $t^2 = 2,5^2 - 1,5^2$. Perhitungan dilanjutkan dengan menghitung kuadrat masing-masing sisi menjadi $t^2 = 6,25 - 2,25$, dan menuliskan $t = 2,00$ sebagai jawaban akhir. S5 tidak terlihat menuliskan proses pengakaran pada lembar jawaban. Informasi lebih lanjut terkait proses perhitungan soal nomor b diperoleh melalui wawancara dengan S5 yang disajikan pada Tabel 4.44 berikut.

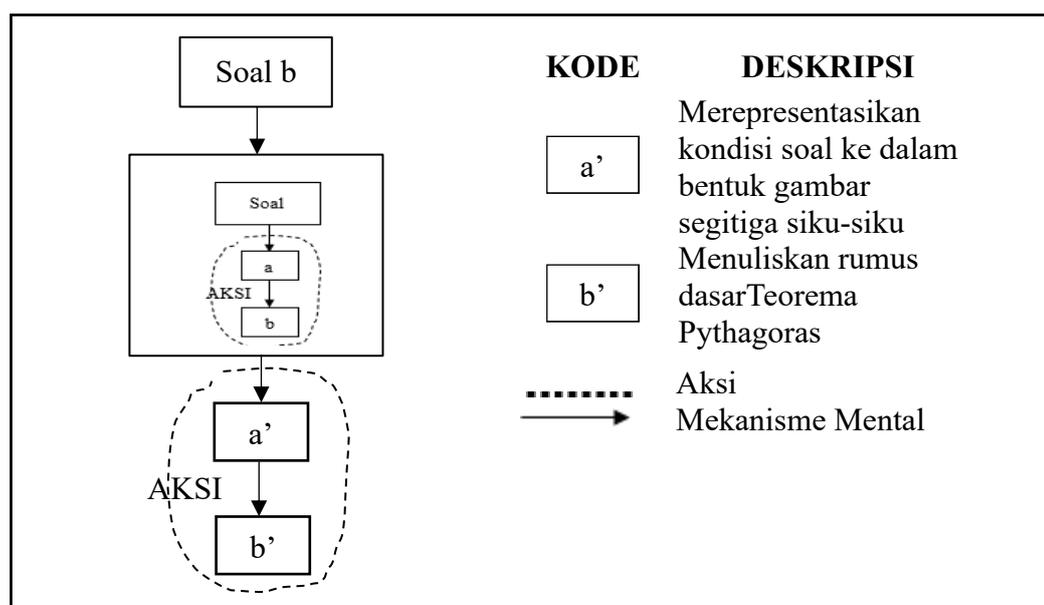
Tabel 4.44 Hasil Wawancara S5 pada Skema (S2-1) Terhadap Soal Nomor b

Kode	Deskripsi wawancara
PW-S5-W29	: <i>“Sketsakan gambar berdasarkan situasi yang baru dan Jelaskan”</i>
JW-S5-W29	: <i>(sambil menunjuk gambar) “gambaranya sama kayak sebelumnya kak”</i>
PW-S5-W30	: <i>“Apakah beneran sama? ada yang berubah tidak? Disini kamu menulis alasnya jadi 0,8 padahal sebelumnya 0,7. Itu darimana?”</i>
JW-S5-W30	: <i>“Di soal bilanganya 0,8 kak”</i>
PW-S5-W31	: <i>“Coba dibaca lagi soalnya”</i>
JW-S5-W31	: <i>“Ehm.. (sambil membaca soal) jadi 0,7 + 0,8 kak?”</i>
PW-S5-W32	: <i>“Iya, berapa jadinya?”</i>
JW-S5-W32	: <i>“1,5 kak”</i>
PW-S5-W33	: <i>“Nah, perhatikan soal a dan b, apakah kamu menggunakan cara yang sama? Cara apa yang kamu lakukan?”</i>
JW-S5-W33	: <i>“Sama kayak soal yang pertama kak”</i>
PW-S5-W34	: <i>“Mengapa kamu yakin bisa menggunakan cara yang sama seperti soal sebelumnya?”</i>
JW-S5-W34	: <i>“Ehm.. karena mencari tinggi”</i>

Berdasarkan Tabel 4.44, pada kode JW-S5-W29, S5 menggambarkan sketsa segitiga sesuai dengan situasi soal yang baru dan menyatakan bahwa gambaranya sama seperti sebelumnya. Ketika ditanya tentang perubahan nilai alas dari 0,7 menjadi 0,8, S5 menjelaskan bahwa nilai 0,8 berasal dari soal pada kode JW-S5-W30. Setelah diarahkan membaca ulang soal, pada kode JW-S5-W31 sampai JW-S5-W32, S5

menyadari bahwa alas merupakan penjumlahan dari 0,7 dan 0,8 sehingga menjadi 1,5. Selanjutnya, pada kode JW-S5-W33, S5 mengonfirmasi bahwa cara penyelesaian pada soal baru sama dengan soal sebelumnya, karena keduanya sama-sama mencari tinggi. Dengan demikian, hasil wawancara melengkapi informasi yang ada pada lembar jawaban.

Berdasarkan hasil jawaban pada Gambar 4.52 dan hasil wawancara pada Tabel 4.44, menunjukkan bahwa S5 dapat menuliskan proses dan menggambarkan bentuk segitiga berdasarkan situasi baru, meskipun terdapat kesalahan dalam menentukan panjang alas, akan tetapi setelah diarahkan S5 dapat menjelaskan panjang alas dengan benar. S5 juga mengetahui bahwa soal nomor a dan b memiliki bentuk soal yang serupa karena masih mencari tinggi segitiga siku-siku. Dengan demikian, S5 dapat menggunakan pemahaman sebelumnya dengan menyelesaikan soal Teorema Pythagoras, meskipun pada proses atau langkah perhitungannya masih terdapat kesalahan. Adapun alur pemahaman konsep dalam menyelesaikan soal Teorema Pythagoras yang disajikan pada Gambar 4.53 berikut.



Gambar 4.53 Alur Pemahaman Konsep S5 Terhadap Soal Nomor b

- 3) Memvalidasi Prosedur dengan Menyebutkan Alasan dari Setiap Proses (Indikator S3)

Pada tahap skema, indikator pemahaman konsep ini dirinci menjadi indikator yang berfokus pada penyelesaian soal Teorema Pythagoras. Uraian selengkapnya dijelaskan sebagai berikut.

- a) Menjelaskan Alasan dari Setiap Langkah-langkah dalam Menyelesaikan Soal (Kode S3-1)

Hasil jawaban S5 berdasarkan indikator tahap skema (S3-1) disajikan pada Gambar 4.54 berikut.

$$\begin{aligned}
 t^2 &= s^2 - a^2 \\
 t^2 &= 2,5^2 - (0,8^2 + 0,7^2) \\
 t^2 &= 6,25 - 1,5^2 \\
 t^2 &= 6,25 - 2,25 \\
 t &= (2) \text{ m.}
 \end{aligned}$$

Gambar 4.54 Hasil Jawaban S5 pada Skema (S3-1) Terhadap Soal Nomor b

Berdasarkan Gambar 4.54, S5 mengerjakan soal nomor b. Penjelasan mengenai lembar jawaban terdapat pada indikator sebelumnya (S2-1). Pada tahap ini, S5 diharapkan untuk menjelaskan alasan dari setiap proses penyelesaian yang dilakukan pada soal nomor b. Informasi lebih lanjut diperoleh melalui wawancara bersama S5 yang disajikan pada Tabel 4.45 berikut.

Tabel 4.45 Hasil Wawancara S5 pada Skema (S2-1) Terhadap Soal Nomor b

Kode	Deskripsi wawancara
PW-S5-W35	: “Pada soal b, bagaimana kamu menyelesaikannya? Coba Jelaskan”
JW-S5-W35	: “Ehm ... kayak yang awal. Pakai rumus tinggi. Sisi miringnya 2,5 dan alas adalah 1,5 dari 0,7 + 0,8”

Lanjutan Tabel 4.45 Hasil Wawancara S5 pada Skema (S2-1) Terhadap Soal Nomor b

Kode	Deskripsi wawancara
	: <i>“Setelah itu ,dikalikan 2,5 kali 2,5 menjadi 6,25 dan 1,5 kali 1,5 jadi 2,25. Lalu, dikurangkan dan hasilnya jadi 2.</i>
PW-S5-W36	: <i>“Mengapa menggunakan cara demikian? Jelaskan”</i>
JW-S5-W36	: <i>“Karena sama kayak soal yang awal”</i>
PW-S5-W37	: <i>“Oke, di lembar jawabamu kamu menulis hasil akhir $t = 2$, menurutmu bener ga?”</i>
JW-S5-W37	: <i>“Ehm benar kayaknya...”</i>
PW-S5-W38	: <i>“Yakin? Coba hitung lagi $6,25 - 2,25$ berapa?”</i>
JW-S5-W38	: <i>“Ohh 4 kak”</i>
PW-S5-W39	: <i>“Nah, setelah itu 4 nya diapain?”</i>
JW-S5-W39	: <i>“Ehm gatau.. dibagi?”</i>
PW-S5-W40	: <i>“Bukan ada lagi namanya, masih inget?”</i>
JW-S5-W40	: <i>“Gak tahu kak”</i>
PW-S5-W41	: <i>“Oke, namanya di akar atau pengakaran. Terus, kenapa kamu langsung pakai rumus tinggi ini? kenapa tidak menggunakan rumus dasar lalu diturunkan menjadi rumus tinggi?”</i>
JW-S5-W41	: <i>“Karena rumusnya dari guru, katanya pakai itu buat cari tinggi”</i>

Berdasarkan Tabel 4.45, pada kode JW-S5-W35, S5 menjelaskan bahwa pada soal b diselesaikan dengan cara yang sama seperti soal sebelumnya, yaitu menggunakan rumus tinggi. Pada JW-S5-W35 juga menyebutkan bahwa S5 mensubstitusikan nilai sisi miring 2,5 dan alas 1,5 (hasil penjumlahan $0,7 + 0,8$), kemudian menghitung kuadrat dari masing-masing sisi dan mengurangkannya untuk mencari nilai t . Namun, pada kode JW-S5-W38 dan JW-S5-W39, S5 menyadari kesalahan perhitungan dan tidak mengetahui langkah selanjutnya yaitu pengakaran. Kemudian, pada JW-S5-W41, S5 menyatakan bahwa penggunaan rumus tinggi langsung berasal dari ajaran guru tanpa menggunakan rumus dasar Teorema Pythagoras terlebih dahulu. Dengan demikian, hasil wawancara melengkapi informasi yang ada pada lembar jawaban.

Berdasarkan hasil jawaban pada Gambar 4.54 dan hasil wawancara pada Tabel 4.45, menunjukkan bahwa S5 telah memahami pola soal yang serupa dengan soal sebelumnya dan mampu mengidentifikasi nilai-nilai yang diperlukan untuk menyelesaikannya menggunakan rumus tinggi. Namun, S5 belum sepenuhnya memahami dan menjelaskan langkah-langkah perhitungan. Hal ini terlihat dari kesalahan dalam proses perhitungan, ketidaktahuan terhadap langkah pengakaran, serta tidak adanya penjelasan yang tepat mengenai alasan di balik proses perhitungan. Dengan demikian, S5 belum dapat memvalidasi prosedur dengan tidak menjelaskan alasan dari langkah perhitungan yang telah dilakukan.

4) Memeriksa Kembali Jawaban yang telah Diselesaikan (Indikator S3)

Pada tahap skema, indikator pemahaman konsep ini dirinci menjadi indikator yang berfokus pada penyelesaian soal Teorema Pythagoras. Uraian selengkapnya dijelaskan sebagai berikut.

- a) Memverifikasi Hasil Perhitungan dengan Mensubstitusikan Kembali Nilai yang Diperoleh ke dalam Rumus Teorema Pythagoras (Kode S3-1).

Berdasarkan data tertulis, tidak ditemukan catatan pada lembar jawaban yang menunjukkan bahwa S5 melakukan langkah verifikasi dengan mensubstitusikan kembali nilai hasil perhitungan ke dalam rumus Teorema Pythagoras. Tidak terdapat perhitungan tambahan atau tanda yang menunjukkan pengecekan hasil melalui substitusi rumus pada lembar jawaban yang dikumpulkan. Informasi lebih lanjut mengenai proses pemeriksaan kembali diperoleh melalui wawancara yang disajikan pada Tabel 4.46 berikut.

Tabel 4.46 Hasil Wawancara S5 pada Skema (S3-1) Terhadap Soal Nomor b

Kode	Deskripsi wawancara
PW-S5-W42	: <i>“Apa kamu yakin jawabanmu sudah benar?”</i>
JW-S5-W42	: <i>“Ehm kurang yakin”</i>
PW-S5-W43	: <i>“Kenapa ga yakin?”</i>
JW-S5-W43	: <i>“Gatau, kayak gak yakin”</i>
PW-S5-W44	: <i>“Kamu udah melakukan pemeriksaan kembali? Bagaimana caranya?”</i>
JW-S5-W44	: <i>“Ehm nggak kak”</i>
PW-S5-W45	: <i>“Kenapa kok nggak? Mungkin di cek dengan dihitung ulang?”</i>
JW-S5-W45	: <i>“Nggak kak, tadi abis selesai langsung kumpulin”</i>

Berdasarkan Tabel 4.46, pada kode JW-S5-W42, S5 mengaku kurang yakin dengan jawabannya. Ketika ditanya lebih lanjut, pada kode JW-S5-W43, S5 tidak dapat memberikan alasan pasti atas ketidakpercayaannya terhadap jawabannya sendiri. Selanjutnya, pada JW-S5-W44, S5 mengaku tidak melakukan pemeriksaan ulang terhadap hasil perhitungannya. Hal ini ditegaskan kembali pada JW-S5-W45, yang menyatakan bahwa setelah menyelesaikan soal, S5 langsung mengumpulkan tanpa mengecek ulang jawaban yang telah ditulis. Dengan demikian, hasil wawancara tidak melengkapi informasi yang tidak tertulis pada lembar jawaban.

Berdasarkan hasil wawancara pada Tabel 4.46, menunjukkan bahwa S5 tidak melakukan pemeriksaan atau verifikasi terhadap jawaban yang diberikan. Meskipun merasa yakin dengan hasil perhitungannya, S5 langsung mengumpulkan jawabannya segera setelah selesai mengerjakan soal. Dengan demikian, S5 tidak memeriksa kembali jawaban.

6. Paparan dan Analisis Data Siswa (S6) Kategori Kemampuan Matematika Rendah dalam Menyelesaikan Soal Teorema Pythagoras

a. Tahap Aksi

1) Menuliskan Informasi dari Soal (Indikator A1)

Pada tahap aksi, indikator pemahaman konsep ini dirinci menjadi dua indikator turunan. Kedua indikator tersebut berfokus pada penyelesaian soal Teorema Pythagoras. Uraian selengkapnya dipaparkan sebagai berikut.

a) Mengidentifikasi Sisi yang Berperan Sebagai Sisi Miring (hipotenusa) dan Sisi Lainnya (Kode A1-1)

Pada lembar jawaban, S6 tidak menuliskan informasi dari soal terkait identifikasi sisi segitiga siku-siku, seperti menuliskan apa yang diketahui dan ditanyakan, melainkan langsung menerapkan rumus untuk menyelesaikan soal. Oleh karena itu, lembar jawaban tidak disertakan dalam paparan ini. Meskipun demikian, S6 dapat menyebutkan sisi-sisi segitiga siku-siku, sebagaimana tertera dalam hasil wawancara yang disajikan pada Tabel 4.47 berikut.

Tabel 4.47 Hasil Wawancara S6 pada Aksi (A1-1) Terhadap Soal Nomor a

Kode	Deskripsi wawancara
PW-S6-W01	: <i>“Bagaimana cara kamu menentukan sisi miring dan sisi lainnya pada segitiga dari soal ini?”</i>
JW-S6-W01	: <i>“Ehm... dari soal?”</i>
PW-S6-W02	: <i>“Iya dari soal, bagian mana atau kalimat mana yang menunjukkan sisi miring dan sisi-sisi lainnya?”</i>
JW-S6-W02	: <i>“Ehm.. tangga yang bersandar itu sisi miring terus jarak ujung bawah tembok ke tangga itu alas, tembok itu tinggi”</i>

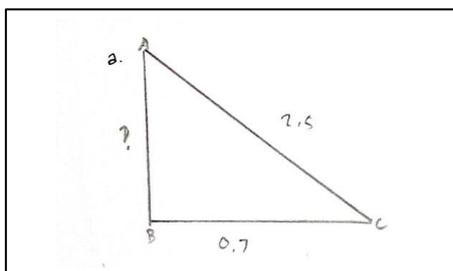
Berdasarkan Tabel 4.47, pada kode JW-S6-W01, S6 mengidentifikasi sisi miring dan sisi lainnya dari soal. Selanjutnya, pada JW-S6-W02, S6 menjelaskan bahwa tangga yang bersandar adalah sisi miring, jarak antara ujung bawah tembok ke tangga adalah sisi alas, dan tembok adalah sisi tegak. Meskipun S6 tidak

menuliskan identifikasi sisi-sisi segitiga siku-siku pada lembar jawaban, hasil wawancara melengkapi informasi yang belum tertulis dengan menyebutkan sisi miring, sisi tegak, dan sisi alas berdasarkan informasi dari soal.

Berdasarkan hasil wawancara pada Tabel 4.47, S6 dapat menjelaskan apa yang diketahui dalam soal, meskipun pada awalnya tidak dapat menjelaskannya. S6 juga menghubungkan setiap informasi yang ada pada soal untuk menentukan sisi segitiga siku-siku. Dalam hal ini, S6 dapat mengidentifikasi sisi yang berperan dalam segitiga siku-siku.

b) Merepresentasikan Kondisi dalam Soal ke dalam Bentuk Gambar atau Skema Segitiga (Kode A1-2)

Hasil jawaban S6 berdasarkan indikator tahap aksi (A1-2) disajikan pada Gambar 4.55 berikut.



Gambar 4.55 Hasil Jawaban S6 pada Aksi (A1-2) Terhadap Soal Nomor a

Berdasarkan Gambar 4.55, S6 menggambarkan sebuah segitiga siku-siku. Gambar tersebut diberi keterangan 2,5 pada sisi miring dan 0,7 pada sisi alas. Informasi lebih lanjut mengenai penggambaran segitiga siku-siku diperoleh melalui wawancara bersama S6 yang disajikan pada Tabel 4.49 berikut.

Tabel 4.48 Hasil Wawancara S6 pada Aksi (A1-2) Terhadap Soal Nomor a

Kode	Deskripsi wawancara
PW-S6-W03	: <i>“Bagaimana cara kamu menggambarkan posisi tangga, tembok, dan tanah dalam bentuk segitiga? Jelaskan cara kamu menggambarinya”</i>
JW-S6-W03	: <i>“Aku gambar sesuai sama soal”</i>
PW-S6-W04	: <i>“Okee, terus apa yang ada di soal sehingga kamu bisa menggambarkan segitiga ini?”</i>
JW-S6-W04	: <i>“Aku bayangin tangga yang bersandar berarti miring, tembok itu lurus, terus alas dibawah”</i>

Berdasarkan Tabel 4.48, pada kode JW-S6-W03, S6 menggambarkan bentuk segitiga siku-siku sesuai dengan soal. Selanjutnya, pada JW-S6-W04, S6 menjelaskan bahwa membayangkan tangga digambarkan sebagai sisi miring, tembok sebagai sisi tegak, dan yang ada dibawah sebagai sisi alas. Dengan demikian, hasil wawancara melengkapi informasi yang ada pada lembar jawaban.

Berdasarkan hasil jawaban pada Gambar 4.55 dan hasil jawaban pada Tabel 4.48, menunjukkan bahwa S6 informasi dari soal sebagai acuan untuk menggambar bentuk segitiga siku-siku. S6 juga menjelaskan bagian penting dari soal dalam menggambar sketsa segitiga dengan membayangkannya. Dengan demikian, S6 dapat merepresentasikan kondisi soal ke dalam bentuk sketsa dengan menggambar segitiga siku-siku sesuai dengan soal.

Berdasarkan hasil wawancara pada Tabel 4.47, hasil jawaban pada Gambar 4.55, dan hasil wawancara pada Tabel 4.48, menunjukkan bahwa S6 mengaitkan informasi dalam soal ketika menggambarkan sisi segitiga siku-siku. S6 juga menjelaskan kembali bagian-bagian penting dari situasi yang digambarkan, dengan membayangkannya. Penjelasan tersebut melengkapi informasi yang belum tertulis di lembar jawaban. Dengan demikian, S6 dapat menuliskan informasi dari soal, yang mencakup kemampuan mengidentifikasi

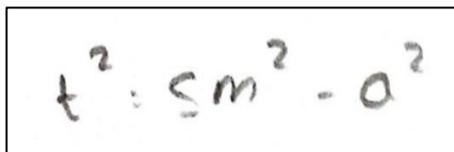
sisi-sisi yang berperan pada segitiga siku-siku dan merepresentasikan kondisi soal ke dalam gambar atau sketsa.

- 2) Menyajikan Informasi yang ada pada Soal Menjadi Ide Matematis untuk Menyelesaikan Soal (Indikator A2)

Pada tahap aksi, indikator pemahaman konsep ini dirinci menjadi indikator yang berfokus pada penyelesaian soal Teorema Pythagoras. Uraian selengkapnya dijelaskan sebagai berikut.

- a) Menuliskan rumus Teorema Pythagoras Sesuai dengan Informasi yang Diperoleh (Kode A2-1)

Hasil jawaban S6 berdasarkan indikator tahap aksi (A2-1) disajikan pada Gambar 4.41 berikut.



$$t^2 = sm^2 - a^2$$

Gambar 4.56 Hasil Jawaban S6 pada Aksi (A2-1) Terhadap Soal Nomor a

Berdasarkan Gambar 4.56, S6 menuliskan rumus untuk menghitung tinggi segitiga siku-siku. Rumus tersebut ditulis dalam bentuk $t^2 = sm^2 - a^2$, dengan keterangan sm adalah sisi miring, t adalah tinggi, dan a adalah alas. Informasi lebih lanjut mengenai menuliskan rumus teorema Pythagoras diperoleh melalui wawancara bersama S6 yang disajikan pada Tabel 4.49 berikut.

Tabel 4.49 Hasil Wawancara S6 pada Aksi (A2-1) Terhadap Soal Nomor a

Kode	Deskripsi wawancara
PW-S6-W05	: “Jelaskan cara kamu menuliskan rumus Teorema Pythagoras berdasarkan informasi yang ada”
JW-S6-W05	: “Ehm, karena tinggi belum diketahui, jadi langsung pakai rumus tinggi”
PW-S6-W06	: “Oke, dari mana rumus tinggi ini?”
JW-S6-W06	: “Ehm dikasih guru, katanya disuruh pakai rumus itu kalau mau cari tinggi”
PW-S6-W07	: “Oke, apakah kamu tahu rumus dasar dari teorema Pythagoras?”
JW-S6-W07	: “Ehm, gak tahu kak”
PW-S6-W08	: “Jadi, kamu langsung pakai rumus itu buat mencari tinggi ya? Tanpa melalui atau menulis rumus dasar terlebih dahulu?”
JW-S6-W08	: “Ehm iyaa..”
PW-S6-W09	: “Mengapa kamu menggunakan rumus itu untuk mencari jawaban?”
JW-S6-W09	: “Karena yang dicari tinggi”

Berdasarkan Tabel 4.49, pada kode JW-S6-W05, S6 menjelaskan bahwa S6 langsung menggunakan rumus tinggi karena yang ditanyakan dalam soal adalah nilai tinggi. S6 menyebutkan bahwa rumus tersebut diperoleh dari guru dan digunakan saat mencari tinggi segitiga pada kode JW-S6-W06. Namun, pada JW-S6-W07, S6 mengaku tidak mengetahui bentuk rumus dasar dari Teorema Pythagoras. Hal ini ditegaskan kembali pada JW-S6-W08, yang menggunakan rumus tersebut secara langsung tanpa melalui atau menuliskan rumus dasar terlebih dahulu. Dengan demikian, hasil wawancara melengkapi informasi yang ada pada lembar jawaban.

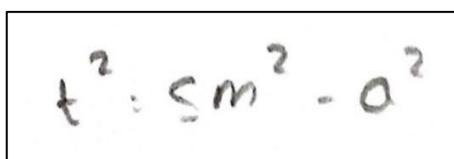
Berdasarkan hasil jawaban pada Gambar 4.56 dan hasil wawancara pada Tabel 4.49, menunjukkan bahwa S6 menuliskan rumus tinggi $t^2 = sm^2 - a^2$ secara prosedural tanpa memahami asal-usulnya. Rumus tersebut digunakan karena diperoleh langsung dari guru, bukan hasil penurunan dari rumus dasar

Teorema Pythagoras. Selain itu, S6 mengaku tidak mengetahui bentuk rumus dasar tersebut. Dengan demikian, S6 dapat menyajikan informasi yang ada pada soal menjadi ide matematis dengan menuliskan rumus Teorema Pythagoras, meskipun belum mengetahui asal-usul rumus tersebut.

b. Tahap Proses

1) Melakukan Manipulasi Operasi pada Proses Penyelesaian (Indikator P1)

Hasil jawaban S6 berdasarkan indikator tahap proses (P1) disajikan pada Gambar 4.57 berikut.



A photograph of a handwritten mathematical formula on a white background, enclosed in a black rectangular border. The formula is $t^2 = 5m^2 - a^2$. The handwriting is in black ink and appears to be a student's work.

Gambar 4.57 Hasil Jawaban S6 pada Proses (P1) Terhadap Soal Nomor a

Berdasarkan Gambar 4.57, S6 menuliskan rumus untuk mencari tinggi segitiga siku-siku., akan tetapi S6 tidak menuliskan proses manipulasi operasi dari rumus dasar ke rumus turunan Teorema Pythagoras. Informasi lebih lanjut mengenai proses manipulasi operasi, dilakukan wawancara bersama S6 yang disajikan pada Tabel 4.50 berikut.

Tabel 4.50 Hasil Wawancara S6 pada Proses (P1) Terhadap Soal Nomor a

Kode	Deskripsi wawancara
PW-S6-W10	: “Pada bagian ini (tunjuk hasil pekerjaan siswa) mengapa kamu langsung menulis rumus tinggi?”
JW-S6-W10	: “Karena di kasih guru, katanya pakai itu buat cari tinggi”
PW-S6-W11	: “Oke, kamu tau nggak rumus tinggi asalnya dari mana?”
JW-S6-W11	: “Gatau kak..”
PW-S6-W12	: “Apa kamu pernah diajarin cara mencari rumus tinggi dari rumus dasar atau rumus sisi miring?”
JW-S6-W12	: “Ehm lupa kak hehe.. “

Berdasarkan Tabel 4.50, pada kode JW-S6-W10, S6 menjelaskan bahwa S6 menuliskan rumus tinggi secara langsung karena mengingat instruksi dari guru, yang menyarankan penggunaan rumus tersebut untuk mencari tinggi. Namun, pada JW-S6-W11, S6 mengaku tidak mengetahui asal-usul atau proses penurunan dari rumus tinggi tersebut. Ketika ditanya lebih lanjut melalui JW-S6-W12, S6 menyatakan bahwa mungkin pernah diajarkan cara menurunkan rumus dari rumus dasar atau dari rumus sisi miring, namun sudah lupa. Dengan demikian, hasil wawancara melengkapi informasi yang ada pada lembar jawaban.

Berdasarkan hasil jawaban pada Gambar 4.57 dan hasil wawancara pada Tabel 4.50, menunjukkan bahwa S6 menggunakan rumus tinggi secara langsung tanpa melakukan manipulasi operasi dari rumus dasar Teorema Pythagoras. Meskipun wawancara melengkapi informasi pada gambar terkait alasan penggunaan rumus, namun S6 tidak melakukan manipulasi operasi pada proses penyelesaian.

2) Siswa Dapat Memperoleh Hasil melalui Operasi atau Prosedur (Indikator P2)

Pada tahap proses, indikator pemahaman konsep ini dirinci menjadi indikator yang berfokus pada penyelesaian soal Teorema Pythagoras. Uraian selengkapnya dijelaskan sebagai berikut.

a) Menyelesaikan Soal Teorema Pythagoras dengan Menerapkan Langkah-Langkah Perhitungan yang Sistematis (Kode P2-1)

Hasil jawaban S6 berdasarkan indikator tahap proses (P2-1) disajikan pada Gambar 4.58 berikut.

$$\begin{aligned}
 t^2 &= sm^2 - a^2 \\
 &= 2,5^2 - 0,7^2 \\
 &= 6,25 - 0,49 \\
 &= 5,76 \\
 &= 2,4
 \end{aligned}$$

Gambar 4.58 Hasil Jawaban S6 pada Proses (P2-1) Terhadap Soal Nomor a

Berdasarkan Gambar 4.58, S6 menuliskan rumus untuk mencari tinggi segitiga siku-siku. Selanjutnya, S6 mengganti variabel dalam rumus dengan angka-angka yang tersedia pada soal, yaitu *2,5 meter* sebagai panjang sisi miring dan *0,7 meter* sebagai panjang sisi alas. Kemudian, hasil perhitungan kuadrat dari masing-masing sisi dituliskan pada langkah berikutnya, yaitu dari $t^2 = 2,5^2 + 0,7^2$ menjadi $t^2 = 6,25 - 0,49$. Setelah itu, S6 menuliskan $t^2 = 5,76$ dan baris berikutnya menuliskan $t^2 = 2,4$. Pada dua baris terakhir perhitungan, tanda kuadrat pada variabel t masih dicantumkan dan bentuk akar juga tidak disertakan. Informasi lebih lanjut mengenai proses menyelesaikan soal secara sistematis diperoleh melalui wawancara bersama S6 yang disajikan pada Tabel 4.51 berikut.

Tabel 4.51 Hasil Wawancara S6 pada Proses (P2-1) Terhadap Soal Nomor a

Kode	Deskripsi wawancara
PW-S6-W13	: “Jelaskan cara kamu melakukan perhitungan ini”
JW-S6-W13	: “Jadi, rumus tinggi $t^2 = sm^2 - a^2$, lalu menjadi $t^2 = 2,5^2 - 0,7^2$. Setelah itu 6,25 dikurangi 0,49. Kemudian, menjadi $t^2 = 5,76$, terakhir menjadi $t^2 = 2,4$ ”
PW-S6-W14	: “Iya, menurutmu 6,25 itu artinya apa?”
JW-S6-W14	: “Ehm, hasil kali?”
PW-S6-W15	: “Oke, apa yang dikalikan?”
JW-S6-W15	: “2,5 nya kak”
PW-S5-W16	: “Berarti 2,5 dikali 2,5 kan artinya?”
JW-S5-W16	: “Iya”

Lanjutan Tabel 4.51 Hasil Wawancara S6 pada Proses (P2-1) Terhadap Soal Nomor a

Kode	Deskripsi wawancara
PW-S5-W17	: <i>“Di jawaban mu (menunjuk lembar jawaban S6) kamu nulis $t^2 = 5,76$, terus $t^2 = 2,4$, menurutmu benar ngga?”</i>
JW-S5-W17	: <i>“Ehmm.. gak yakin, salah kayaknya”</i>
PW-S5-W18	: <i>“Salahnya karena apa?”</i>
JW-S5-W18	: <i>“Ehm, gatau kak”</i>

Berdasarkan Tabel 4.51, pada JW-S6-W10, S6 menyelesaikan soal dengan menggunakan rumus tinggi, kemudian mensubstitusikan nilai dari soal ke dalam rumus, mengkuadratkan sisi-sisi yang diketahui, dan melakukan pengurangan. Namun, pada langkah akhir, S6 menuliskan hasil $t^2 = 2,4$ tanpa melakukan proses pengakaran, sehingga terjadi kekeliruan. Pada JW-S6-W11 hingga JW-S6-W12, S6 memahami bahwa kuadrat diperoleh dengan mengalikan suatu bilangan dengan dirinya sendiri. Meski demikian, pada JW-S6-W18 dan JW-S6-W19, S6 menyadari adanya kesalahan tetapi tidak dapat menjelaskan secara pasti letak kesalahannya. Dengan demikian, hasil wawancara melengkapi informasi yang ada pada lembar jawaban.

Berdasarkan hasil jawaban pada Gambar 4.58 dan hasil wawancara pada Tabel 4.51, menunjukkan bahwa S6 telah mencoba menyelesaikan soal menggunakan rumus tinggi dan melakukan langkah-langkah seperti substitusi nilai, mengkuadratkan, dan mengurangkan sesuai prosedur. Akan tetapi, S6 belum sepenuhnya menerapkan langkah perhitungan secara sistematis karena tidak melanjutkan ke tahap pengakaran dan masih menuliskan tanda kuadrat pada hasil akhir. Selain itu, S6 tidak mampu menjelaskan dengan tepat letak kesalahannya. Dengan demikian, S6 belum dapat memperoleh hasil melalui prosedur dengan tidak menyelesaikan soal Teorema Pythagoras menggunakan langkah perhitungan yang sistematis.

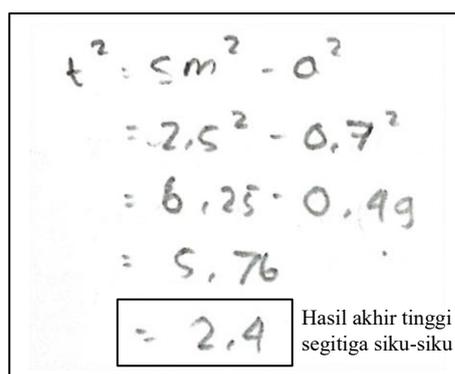
c. Tahap Objek

- 1) Menyatakan Objek Sebagai Hasil dari Prosedur yang Telah Dilakukan (Indikator O1)

Pada tahap objek, indikator pemahaman konsep ini dirinci menjadi indikator yang berfokus pada penyelesaian soal Teorema Pythagoras. Uraian selengkapnya dijelaskan sebagai berikut.

- a) Menyimpulkan Panjang Sisi Segitiga Berdasarkan Proses Perhitungan yang Telah Dilakukan (Kode O1-1)

Hasil jawaban S6 berdasarkan indikator tahap objek (O1-1) disajikan pada Gambar 4.59 berikut.



The image shows a handwritten calculation for finding the height of a right-angled triangle. The steps are as follows:

$$\begin{aligned}
 t^2 &= c^2 - a^2 \\
 &= 2,5^2 - 0,7^2 \\
 &= 6,25 - 0,49 \\
 &= 5,76 \\
 &= 2,4
 \end{aligned}$$

Below the final result, there is a small box containing the number 2,4, with the text "Hasil akhir tinggi segitiga siku-siku" (Final result of the height of the right-angled triangle) written next to it.

Gambar 4.59 Hasil Jawaban S6 pada Objek (O1-1) terhadap Soal Nomor a

Berdasarkan Gambar 4.59, S6 menuliskan kesimpulan jawaban dalam bentuk $t^2 = 2,4$ meskipun tidak tertulis secara langsung. Selain itu, satuan pada hasil akhir tidak dicantumkan. Informasi lebih lanjut mengenai proses menyimpulkan jawaban diperoleh melalui wawancara bersama S6 yang disajikan pada Tabel 4.52 berikut.

Tabel 4.52 Hasil Wawancara S6 pada Objek (O1-1) Terhadap Soal Nomor a

Kode	Deskripsi wawancara
PW-S6-W19	: <i>“Kamu menuliskan kesimpulan di akhir perhitungan itu $t^2 = 2,4$ apa artinya?”</i>
JW-S6-W19	: <i>“Tingginya kak”</i>
PW-S6-W20	: <i>“Oke, menurutmu apa yang kurang atau yang salah dari hasil akhirmu?”</i>
JW-S6-W20	: <i>“Ehm... gatau kak”</i>
PW-S6-W21	: <i>“Kalau di hasil akhir sudah tidak perlu menuliskan pangkat dua lagi, terus 2,4 ini satuannya apa?”</i>
JW-S6-W21	: <i>“Apa itu satuan kak?”</i>
PW-S6-W22	: <i>“Tadi di soal kan ada tuh kalimat panjang tangga 2,5 bla bla..”</i>
JW-S6-W22	: <i>“Ooh meter”</i>
PW-S6-W23	: <i>“Jadi 2,4 meter itu apanya segitiga siku-siku?”</i>
JW-S6-W23	: <i>“Ehmm.. itu tingginya”</i>

Berdasarkan Tabel 4.52, pada kode JW-S6-W19, S6 menyebutkan bahwa hasil perhitungan akhir yang ditulis sebagai $t^2 = 2,4$ merupakan nilai tinggi segitiga. Namun, pada JW-S6-W20, S6 tidak dapat menjelaskan dengan pasti apa yang salah dari penulisan hasil tersebut. Ketika ditanya tentang satuan dari nilai tersebut, pada kode JW-S6-W21, S6 terlihat belum memahami konsep satuan dan justru bertanya kembali apa itu satuan. Setelah diarahkan melalui konteks soal, JW-S6-W22 menyebutkan bahwa satuannya adalah meter. S6 mengonfirmasi bahwa nilai tersebut merupakan tinggi dari segitiga siku-siku pada kode JW-S6-W23. Dengan demikian, hasil wawancara melengkapi informasi yang ada pada lembar jawaban.

Berdasarkan hasil jawaban pada Gambar 4.59 dan hasil wawancara pada Tabel 4.52, menunjukkan bahwa S6 memahami bahwa nilai akhir yang diperoleh merupakan tinggi segitiga, namun belum mampu menuliskannya dengan benar sesuai bentuk matematika. S6 masih mencantumkan tanda kuadrat (t^2) pada hasil akhir dan tidak menuliskan satuan secara langsung. Selain itu, S6 juga belum dapat

menjelaskan kesalahan dalam penulisan hasil akhir secara mandiri dan baru menyebutkan satuan setelah diarahkan. Dengan demikian, S6 belum dapat menyatakan objek sebagai hasil dari prosedur, karena tidak menyimpulkan dengan tepat berdasarkan proses perhitungan yang telah dilakukan.

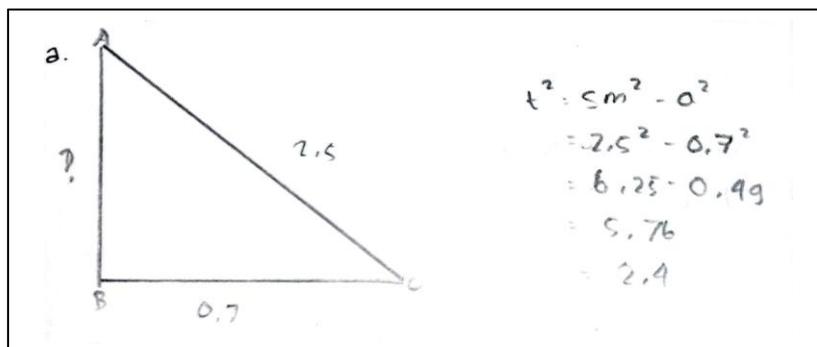
d. Tahap Skema

1) Menghubungkan Informasi yang Diperoleh dari Aksi, Proses, dan Objek Menjadi Suatu Skema (Indikator S1)

Pada tahap skema, indikator pemahaman konsep ini dirinci menjadi indikator yang berfokus pada penyelesaian soal Teorema Pythagoras. Uraian selengkapnya dijelaskan sebagai berikut.

a) Menghubungkan Informasi yang Diperoleh dari Aksi, Proses, dan Objek Menjadi Suatu Skema untuk Menyelesaikan Soal (Kode S1-1)

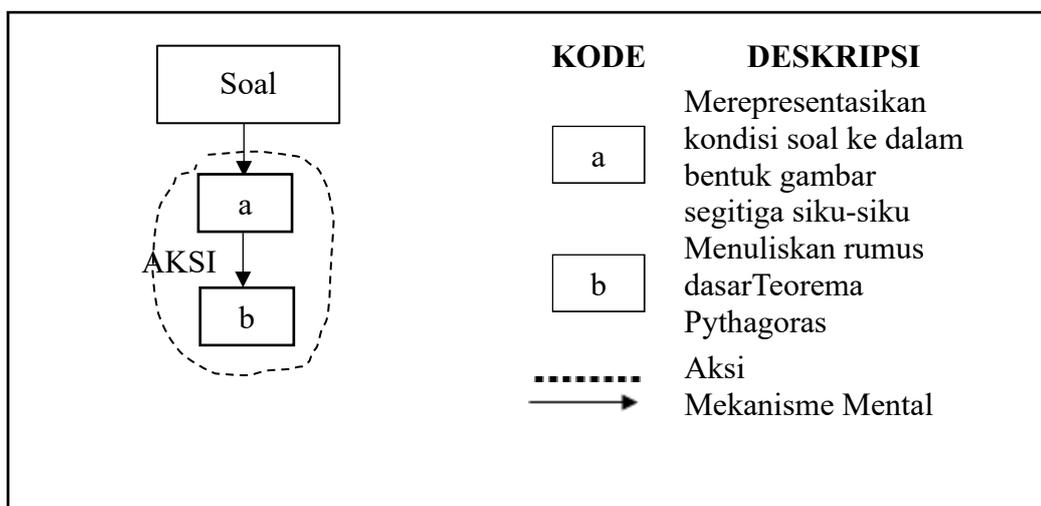
Hasil jawaban S6 berdasarkan indikator tahap skema (S1-1) disajikan pada Gambar 4.60 berikut.



Gambar 4.60 Hasil Jawaban S6 pada Skema (S1-1) Terhadap Soal Nomor a

Berdasarkan Gambar 4.60, S6 melalui tahap aksi dengan menggambarkan bentuk segitiga siku-siku dan menuliskan rumus turunan Teorema Pythagoras dalam bentuk $t^2 = sm^2 - a^2$. Selanjutnya, Hasil perhitungan kuadrat dari masing-masing sisi dituliskan pada langkah berikutnya, yaitu $t^2 = 2,5^2 +$

$0,7^2$ dan dihitung menjadi $t^2 = 6,25 - 0,49$. Kemudian, S6 menuliskan hasil $t^2 = 5,76$ akan tetapi, pada baris berikutnya menuliskan $t^2 = 2,4$. Pada dua baris terakhir perhitungan, terlihat S6 tetap menuliskan pangkat dua pada t dan tidak mencantumkan bentuk akar. Sehingga, pada tahap skema terdapat kerangka atau alur pemahaman konsep siswa dalam menyelesaikan soal Teorema Pythagoras berdasarkan Teori APOS yang disajikan pada Gambar 4.61 berikut.



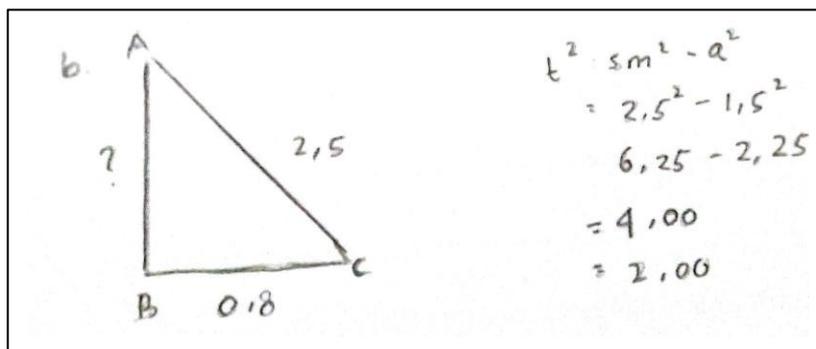
Gambar 4.61 Alur Pemahaman Konsep S6 Terhadap Soal Nomor a

2) Menyelesaikan Soal Serupa dengan Prosedur atau Ide yang Sama (Indikator S1)

Pada tahap skema, indikator pemahaman konsep ini dirinci menjadi indikator yang berfokus pada penyelesaian soal Teorema Pythagoras. Uraian selengkapnya dijelaskan sebagai berikut.

a) Menggunakan Pemahaman Sebelumnya untuk Menyelesaikan Soal yang Memiliki Pola atau Karakteristik yang Serupa (Kode S2-1)

Hasil jawaban S6 berdasarkan indikator tahap skema (S2-1) disajikan pada Gambar 4.62 berikut.



Gambar 4.62 Hasil Jawaban S6 pada Skema (S2-1) Terhadap Soal Nomor b

Berdasarkan Gambar 4.62, S6 menggambarkan sebuah segitiga siku-siku. Gambar tersebut diberi keterangan 2,5 pada sisi miring dan 0,8 pada sisi alas. Setelah menggambarkan bentuk segitiga, S6 menuliskan rumus $t^2 = sm^2 - a^2$. Selanjutnya, S6 mengganti variabel dengan nilai-nilai yang terdapat pada soal, yaitu $t^2 = 2,5^2 - 1,5^2$. Perhitungan dilanjutkan dengan mengkuadratkan masing-masing sisi sehingga diperoleh $t^2 = 6,25 - 2,25$, kemudian S6 menuliskan $t^2 = 4,00$ dan $t^2 = 2,00$ sebagai jawaban akhir. Pada lembar jawaban, tidak tertulis proses pengakaran. Penjelasan lebih lanjut terkait proses perhitungan soal nomor b diperoleh melalui wawancara dengan S6 yang disajikan pada Tabel 4.53 berikut.

Tabel 4.53 Hasil Wawancara S6 pada Skema (S2-1) Terhadap Soal Nomor b

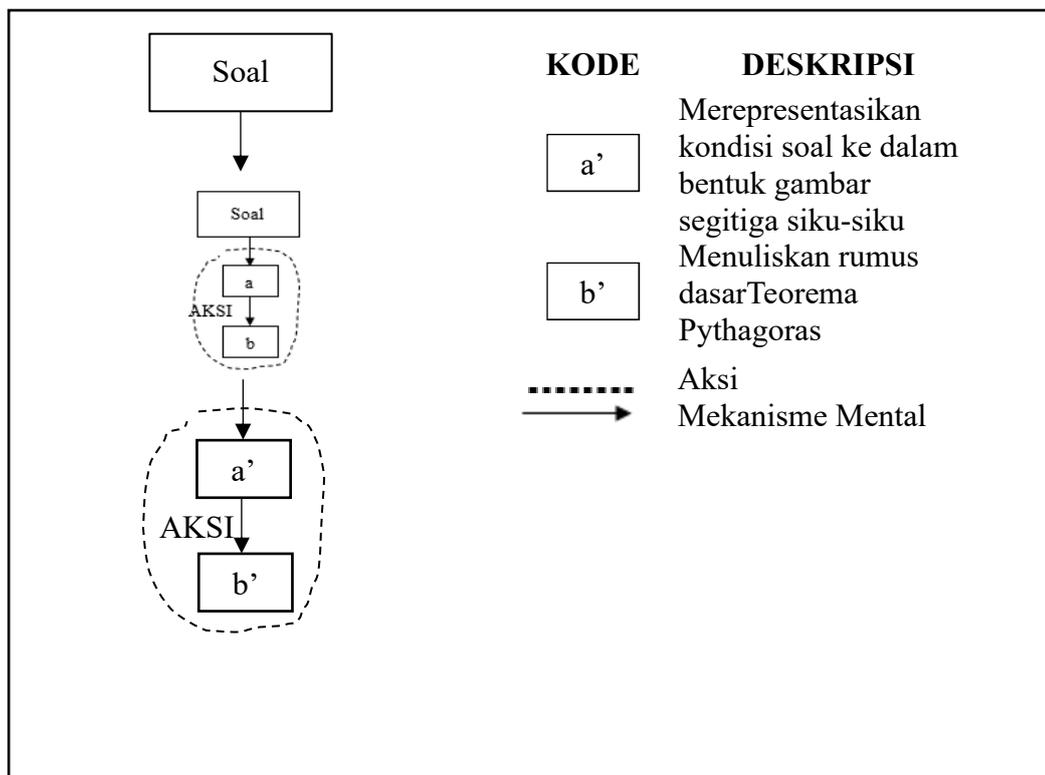
Kode	Deskripsi wawancara
PW-S6-W24	: “Sketsakan gambar berdasarkan situasi yang baru dan Jelaskan”
JW-S6-W24	: “aku gambar kayak sebelumnya kak” (sambil menunjuk gambar)
PW-S6-W25	: “Oke, ada yang berubah tidak? Disini kamu menulis alasnya jadi 0,8 padahal sebelumnya 0,7. Itu darimana?”
JW-S6-W25	: “Dari soal”
PW-S6-W26	: “Coba dibaca lagi soalnya”
JW-S6-W26	: “Ehm.. tetep 0,8 kak?” (sambil membaca soal)
PW-S6-W27	: “Coba baca soal nomor b, yang kalimat ini” (menunjuk bagian soal)

Lanjutan Tabel 4.53 Hasil Wawancara S6 pada Skema (S2-1) Terhadap Soal Nomor b

Kode	Deskripsi wawancara
JW-S6-W27	: <i>“Jika jarak ujung bawah tangga ditarik sejauh 0,8 meter dari posisi awal, maka...”</i>
PW-S6-W28	: <i>“Nah, disitu ada kalimat ditarik dari posisi awal, posisi awalnya berapa?”</i>
JW-S6-W28	: <i>“Ehm 0,7?”</i>
PW-S6-W29	: <i>“Iya, berarti kalao ditarik sejauh 0,8?”</i>
JW-S6-W29	: <i>“0,7 tambah 0,8 kak?”</i>
PW-S6-W30	: <i>“Iya betul, berapa hasilnya?”</i>
JW-S6-W30	: <i>“1,5 kak”</i>
PW-S6-W31	: <i>“Nah, sekarang perhatikan soal a dan b, apakah kamu menggunakan cara yang sama? Cara apa yang kamu lakukan?”</i>
JW-S6-W31	: <i>“Dikerjain sama kayak soal pertama. Pakek rumus tinggi, terus dikurangin gitu”</i>
PW-S6-W32	: <i>“Mengapa kamu yakin bisa menggunakan cara yang sama seperti soal sebelumnya?”</i>
JW-S6-W32	: <i>“Ehm.. karena mencari tinggi”</i>

Berdasarkan Tabel 4.53, JW-S6-W24 menyatakan bahwa gambar yang dibuat untuk soal baru sama seperti sebelumnya. Ketika diminta menjelaskan perubahan pada panjang alas, JW-S6-W25 menjawab berasal dari soal. Namun, JW-S6-W26 terlihat bahwa belum memahami makna kalimat pada soal secara menyeluruh. Setelah diarahkan melalui pertanyaan lanjutan, JW-S6-W27 hingga JW-S6-W30 akhirnya menyadari bahwa panjang alas merupakan hasil penjumlahan 0,7 meter dan 0,8 meter, sehingga totalnya menjadi 1,5 meter. Selanjutnya, JW-S6-W31 menyatakan bahwa penyelesaian soal b sama dengan soal a, yaitu menggunakan rumus tinggi dan melakukan pengurangan hasil kuadrat sisi-sisi. JW-S6-W32 menjelaskan bahwa keyakinannya untuk menggunakan cara yang sama didasarkan pada soal tersebut juga mencari tinggi segitiga. Dengan demikian, hasil wawancara melengkapi informasi yang ada pada lembar jawaban.

Berdasarkan hasil jawaban pada Gambar 4.45 dan hasil wawancara pada Tabel 4.53, menunjukkan bahwa S6 menuliskan proses dan menggambarkan bentuk segitiga berdasarkan situasi baru, meskipun terdapat kesalahan dalam menentukan panjang alas, akan tetapi setelah diarahkan S6 dapat menjelaskan panjang alas dengan benar. S6 juga mengetahui bahwa soal nomor a dan b memiliki bentuk soal yang serupa karena masih mencari tinggi segitiga siku-siku. Dengan demikian, S6 dapat menggunakan pemahaman sebelumnya dengan menyelesaikan soal Teorema Pythagoras, meskipun pada proses atau langkah perhitungannya masih terdapat kesalahan. Adapun alur pemahaman konsep dalam menyelesaikan soal Teorema Pythagoras yang disajikan pada Gambar 4.63 berikut.



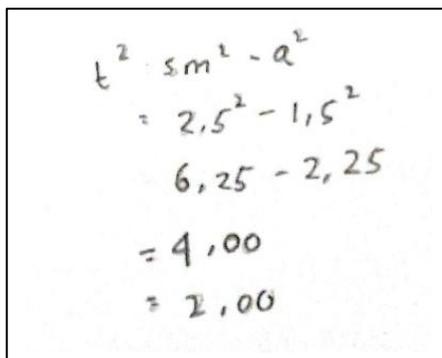
Gambar 4.63 Alur Pemahaman S6 Terhadap Soal Nomor b

- 3) Memvalidasi Prosedur dengan Menyebutkan Alasan dari Setiap Proses
(Indikator S2)

Pada tahap skema, indikator pemahaman konsep ini dirinci menjadi indikator yang berfokus pada penyelesaian soal Teorema Pythagoras. Uraian selengkapnya dijelaskan sebagai berikut.

- a) Menjelaskan Alasan dari Setiap Langkah-langkah dalam Menyelesaikan Soal
(Kode S3-1)

Hasil jawaban S6 berdasarkan indikator tahap skema (S3-1) disajikan pada Gambar 4.46 berikut.


$$\begin{aligned}t^2 &= s^2 - a^2 \\&= 2,5^2 - 1,5^2 \\&= 6,25 - 2,25 \\&= 4,00 \\&= 2,00\end{aligned}$$

Gambar 4.64 Hasil Jawaban S6 pada Skema (S3-1) Terhadap Soal Nomor b

Berdasarkan Gambar 4.46, S6 mengerjakan soal nomor b. Penjelasan mengenai lembar jawaban terdapat pada indikator sebelumnya (S2-1). Pada tahap ini, S6 diharapkan untuk menjelaskan alasan dari setiap proses penyelesaian yang dilakukan pada soal nomor b. Informasi lebih lanjut diperoleh melalui wawancara dengan S6 yang disajikan pada Tabel 4.54 berikut.

Tabel 4.54 Hasil Wawancara S6 pada Skema (S2-1) Terhadap Soal Nomor b

Kode	Deskripsi wawancara
PW-S6-W33	: <i>“Pada soal b, bagaimana kamu menyelesaikannya? Coba Jelaskan”</i>
JW-S6-W33	: <i>“Itu.. sama kayak yang awal. Pakai rumus tinggi. Sisi miringnya 2,5 dan alas adalah 1,5. Setelah itu menjadi 6,25 dan 2,25. Lalu, dikurangkan dan hasilnya jadi 4,00 terus 2,00”</i>
PW-S6-W34	: <i>“Oke, tadi kamu bilang 1,5 itu dari 0,7 ditambah 0,8, kenapa kok ditambah?”</i>
JW-S6-W34	: <i>“Ehm itu.. karena di soal ditarik sejauh 0,8 meter, jadinya ditambah sama yang awal”</i>
PW-S6-W35	: <i>“Oke, menurutmu 6,25 dan 2,25 asalnya dari mana?”</i>
JW-S6-W35	: <i>“Yang 6,25 itu dari 2,5 kali 2,5 terus yang 2,25 itu dari 1,5 kali 1,5”</i>
PW-S6-W36	: <i>“Oke, terus di dua baris terakhir jawaban kamu, menurutmu ada yang kurang ga?”</i>
JW-S6-W36	: <i>“Ehm.. gatau kak”</i>
PW-S6-W37	: <i>“Dari angka 4,00 kok bisa jadi 2,00 itu gimana?”</i>
JW-S6-W37	: <i>“Ehm gatau.. dibagi?”</i>
PW-S6-W38	: <i>“Bukan, ada lagi namanya, masih inget?”</i>
JW-S6-W38	: <i>“Gatau kak..”</i>
PW-S6-W39	: <i>“Oke, namanya di akar atau pengakaran. Terus, kenapa kamu langsung pakai rumus tinggi ini? kenapa tidak menggunakan rumus dasar lalu diturunkan menjadi rumus tinggi?”</i>
JW-S6-W39	: <i>“Tahu rumusnya dari guru, katanya kalau tinggi pakai itu”</i>

Berdasarkan Tabel 4.54, JW-S6-W33 menyelesaikan soal b dengan cara yang sama seperti soal sebelumnya, yaitu menggunakan rumus tinggi. S6 menyebutkan bahwa sisi miring bernilai 2,5 dan alas 1,5, lalu menyebutkan hasil kuadrat masing-masing sisi yaitu 6,25 dan 2,25 yang kemudian dikurangkan hingga memperoleh hasil 4,00 lalu 2,00. Namun, JW-S6-W36 hingga JW-S6-W38 tidak dapat menjelaskan secara tepat bagaimana angka 4,00 menjadi 2,00 dan tidak menyebutkan adanya proses pengakaran yang seharusnya dilakukan. Selanjutnya, JW-S6-W34 dan JW-S6-W35 dapat menjelaskan bahwa nilai alas 1,5 berasal dari penjumlahan 0,7 meter dan 0,8 meter, serta memahami cara menghitung kuadrat

masing-masing sisi. Akan tetapi, JW-S6-W39 menyatakan bahwa penggunaan rumus tinggi didasarkan pada pengajaran guru, bukan dari pemahaman rumus dasar Teorema Pythagoras. Dengan demikian, hasil wawancara melengkapi informasi yang ada pada lembar jawaban.

Berdasarkan hasil jawaban pada Gambar 4.46 dan hasil jawaban pada Tabel 4.54, menunjukkan bahwa S6 telah memahami pola soal yang serupa dengan soal sebelumnya dan mampu mengidentifikasi nilai-nilai yang diperlukan untuk menyelesaikannya menggunakan rumus tinggi. Namun, S6 belum sepenuhnya memahami dan menjelaskan langkah-langkah perhitungan yang dilakukan. Hal ini terlihat dari kesalahan dalam proses akhir perhitungan, yaitu tidak melakukan pengakaran. Dengan demikian, S6 belum dapat memvalidasi prosedur penyelesaian dengan tidak menjelaskan alasan dari setiap langkah perhitungan yang dilakukan.

4) Memeriksa Kembali Jawaban yang telah Diselesaikan (Indikator S4)

Pada tahap skema, indikator pemahaman konsep ini dirinci menjadi indikator yang berfokus pada penyelesaian soal Teorema Pythagoras. Uraian selengkapnya dijelaskan sebagai berikut.

- a) Memverifikasi Hasil Perhitungan dengan Mensubsitusikan Kembali Nilai yang Diperoleh ke dalam Rumus Teorema Pythagoras (Kode S4-1).

Berdasarkan data tertulis, tidak ditemukan catatan pada lembar jawaban yang menunjukkan bahwa S6 melakukan langkah verifikasi dengan mensubsitusikan kembali nilai hasil perhitungan ke dalam rumus Teorema Pythagoras. Tidak terdapat perhitungan tambahan atau tanda yang menunjukkan pemeriksaan hasil melalui substitusi rumus pada lembar jawaban yang

dikumpulkan. Informasi lebih lanjut mengenai proses pemeriksaan ulang diperoleh melalui wawancara dengan S6 yang disajikan pada Tabel 4.55 berikut.

Tabel 4.55 Hasil Wawancara S6 pada Skema (S3-1) Terhadap Soal Nomor b

Kode	Deskripsi wawancara
PW-S6-W40	: <i>“Apa kamu yakin jawabanmu sudah benar?”</i>
JW-S6-W40	: <i>“Ehm gatau ga yakin kak”</i>
PW-S6-W41	: <i>“Kenapa ga yakin?”</i>
JW-S6-W41	: <i>“Ehm gatau hehe”</i>
PW-S6-W42	: <i>“Kamu udah lakuin pemeriksaan kembali? Bagaimana caranya?”</i>
JW-S6-W42	: <i>“Enggak kak”</i>
PW-S6-W43	: <i>“Kenapa kok enggak di periksa lagi?”</i>
JW-S6-W43	: <i>“Gapapa... kalau aku kalau sudah langsung kumpulin aja”</i>

Berdasarkan Tabel 4.55, JW-S6-W40 hingga JW-S6-W43 menjelaskan bahwa S6 tidak melakukan proses pemeriksaan kembali. S6 juga menyebutkan bahwa ketika selesai mengerjakan, maka lembar jawaban langsung dikumpulkan. Dengan demikian, hasil wawancara tidak melengkapi informasi yang tidak tertulis pada lembar jawaban.

Berdasarkan hasil wawancara pada Tabel 4.55, menunjukkan bahwa S6 tidak melakukan pemeriksaan atau verifikasi terhadap jawaban yang diberikan. Meskipun merasa yakin dengan hasil perhitungannya, S6 langsung mengumpulkan jawabannya segera setelah selesai mengerjakan soal.

B. Hasil Penelitian

Berdasarkan analisis lembar jawaban dan hasil wawancara 6 subjek dengan kemampuan matematika tinggi, sedang, dan rendah, diperoleh hasil mengenai pemahaman konsep siswa dalam menyelesaikan soal materi Teorema Pythagoras yang akan dipaparkan sebagai berikut.

1. Hasil Penelitian Subjek Berkemampuan Matematika Tinggi

Berdasarkan analisis lembar jawaban dan hasil wawancara, diperoleh hasil penelitian S1 yang disajikan pada Tabel 4.56 berikut.

Tabel 4.56 Hasil Penelitian Subjek 1

Tahapan Teori APOS	Hasil Penelitian
Tahap Aksi	<ul style="list-style-type: none"> a. S1 mengidentifikasi sisi miring dan sisi lainnya dengan menyebutkan tembok adalah sisi tegak, tangga adalah sisi miring, dan jarang ujung bawah ke tangga adalah sisi alas. b. S1 merepresentasikan kondisi soal ke dalam bentuk sketsa dengan menggambarkan bentuk segitiga siku-siku. c. S1 menuliskan rumus Teorema Pythagoras dengan bentuk $sm^2 = a^2 + t^2$, dengan keterangan sm adalah sisi miring, a adalah alas, dan t adalah tinggi.
Tahap Proses	<ul style="list-style-type: none"> a. S1 melakukan manipulasi operasi pada proses penyelesaian, dengan menuliskan rumus dasar dan mengubahnya ke bentuk rumus untuk mencari tinggi S1 juga menjelaskan bagaimana proses tersebut dilakukan. b. S1 S1 menyelesaikan soal Teorema Pythagoras dengan menuliskan langkah-langkah perhitungan secara sistematis dan menjelaskan proses perhitungan dari awal hingga akhir.
Tahap Objek	<ul style="list-style-type: none"> a. S1 menyimpulkan panjang sisi tegak berdasarkan proses perhitungan dengan menuliskan $t = 2,4 \text{ meter}$ di lembar jawaban dan menyebutkan bahwa $t = 2,4 \text{ meter}$ merupakan tinggi segitiga siku-siku.
Tahap Skema	<ul style="list-style-type: none"> a. S1 dapat menghubungkan informasi yang diperoleh dari aksi, proses, dan objek menjadi suatu skema yang disajikan pada Gambar 4.8 b. S1 menyelesaikan soal serupa dengan menuliskan proses perhitungan yang sama dengan soal sebelumnya dan menyebutkan bahwa soal a dan soal b memiliki cara penyelesaian yang serupa. c. S1 menjelaskan proses perhitungan dengan menyebutkan alasan dari tahapan-tahapan yang dilakukan dalam menyelesaikan soal nomor b. d. S1 memeriksa kembali hasil perhitungan, meskipun tidak memverifikasi dengan mensubstitusikan kembali hasil akhir ke rumus dasar, akan tetapi S1 menyebutkan bahwa pemeriksaan dilakukan dengan menghitung ulang proses perhitungan yang dilakukan

Berdasarkan Tabel 4.56, S1 melalui semua tahapan dalam teori APOS. Pada tahap aksi, S1 dapat mengidentifikasi unsur segitiga siku-siku serta merepresentasikannya dalam bentuk sketsa dan rumus dasar Teorema Pythagoras. Pada tahap proses, S1 memanipulasi operasi dari rumus dasar ke bentuk turunan dan menyelesaikan soal secara sistematis. Pada tahap objek, S1 memahami hasil perhitungan sebagai objek bermakna dengan menuliskan dan menyebutkan bahwa hasil tersebut merupakan tinggi segitiga. Pada tahap skema, S1 menyelesaikan soal serupa dengan strategi yang sama, menjelaskan alasan dari langkah tersebut, serta memeriksa kembali hasil perhitungannya, meskipun tidak melakukan verifikasi melalui substitusi ke rumus dasar. Selanjutnya, berdasarkan analisis lembar jawaban dan hasil wawancara, diperoleh hasil penelitian S2 yang disajikan pada Tabel 4.57 berikut.

Tabel 4.57 Hasil Penelitian Subjek 2

Tahapan Teori APOS		Hasil Penelitian
Tahap Aksi	a.	S2 mengidentifikasi sisi miring dan sisi lainnya dengan menuliskan apa yang diketahui dan ditanyakan pada lembar jawaban dan menyebutkan bahwa tembok adalah sisi tegak, tangga adalah sisi miring, dan tanah adalah sisi alas.
	b.	S2 merepresentasikan kondisi soal ke dalam bentuk sketsa dengan menggambarkan bentuk segitiga siku-siku.
	c.	S2 menuliskan rumus Teorema Pythagoras dengan bentuk $t^2 = sm^2 - a^2$ dan menyebutkan bahwa rumus tersebut digunakan untuk mencari tinggi segitiga siku-siku.
Tahap Proses	a.	S2 melakukan manipulasi operasi pada proses penyelesaian, meskipun tidak menuliskan secara langsung pada lembar jawaban. S2 dapat menjelaskan bagaimana proses tersebut dilakukan pada hasil wawancara.
	b.	S2 menyelesaikan soal Teorema Pythagoras dengan menuliskan langkah-langkah perhitungan secara sistematis dan menjelaskan proses perhitungan dari awal hingga akhir

Lanjutan Tabel 4.57 Hasil Penelitian Subjek 2

Tahapan Teori APOS	Hasil Penelitian
Tahap Objek	a. S2 menyimpulkan panjang sisi tegak berdasarkan proses perhitungan dengan menuliskan $t = 2,4$ di lembar jawaban dan menyebutkan bahwa $t = 2,4$ meter merupakan tinggi segitiga siku-siku.
Tahap Skema	a. S1 dapat menghubungkan informasi yang diperoleh dari aksi, proses, dan objek menjadi suatu skema yang disajikan pada Gambar 4.19 b. S2 menyelesaikan soal serupa dengan menuliskan proses perhitungan yang sama dengan soal sebelumnya dan menyebutkan bahwa soal a dan soal b memiliki cara penyelesaian yang serupa. c. S2 menjelaskan proses perhitungan dengan menyebutkan alasan dari tahapan-tahapan yang dilakukan dalam menyelesaikan soal nomor b. d. S2 memeriksa kembali hasil perhitungan dengan mensubstitusikan hasil jawaban pada rumus dasar Teorema Pythagoras dan menyebutkan bahwa ketika hasil dari kedua sisi sama maka jawaban sudah benar.

Berdasarkan Tabel 4.57, menunjukkan bahwa S2 melalui semua tahapan dalam teori APOS. Pada tahap aksi, S2 dapat mengidentifikasi unsur segitiga siku-siku dengan menuliskan apa yang diketahui dan ditanyakan, dan merepresentasikannya dalam bentuk sketsa dan rumus dasar Teorema Pythagoras. Pada tahap proses, S2 melakukan manipulasi operasi dari rumus dasar ke bentuk turunan, meskipun tidak tertulis pada lembar jawaban, S2 dapat menjelaskan proses tersebut dalam wawancara dan menyelesaikan soal secara sistematis. Pada tahap objek, S2 memahami hasil perhitungan sebagai objek bermakna dengan menyimpulkan bahwa hasil tersebut merupakan tinggi segitiga. Pada tahap skema, S2 menyelesaikan soal serupa dengan strategi yang sama, menjelaskan alasan dari langkah tersebut, serta memeriksa kembali hasil perhitungannya dengan verifikasi melalui substitusi ke rumus dasar.

2. Hasil Penelitian Subjek Berkemampuan Matematika Sedang

Berdasarkan analisis lembar jawaban dan hasil wawancara, diperoleh hasil penelitian S3 yang disajikan pada Tabel 4.58 berikut.

Tabel 4.58 Hasil Penelitian Subjek 3

Tahapan Teori APOS	Hasil Penelitian
Tahap Aksi	<ul style="list-style-type: none"> a. S3 mengidentifikasi sisi miring dan sisi lainnya dengan menyebutkan tembok adalah tinggi, tangga adalah sisi miring, dan jarang ujung bawah ke tangga adalah sisi alas. b. S3 merepresentasikan kondisi soal ke dalam bentuk sketsa dengan menggambarkan bentuk segitiga siku-siku. c. S3 menuliskan rumus Teorema Pythagoras dengan bentuk $t^2 = sm^2 - a^2$ dan menyebutkan bahwa rumus tersebut digunakan untuk mencari tinggi segitiga siku-siku.
Tahap Proses	<ul style="list-style-type: none"> a. S3 tidak melakukan manipulasi operasi pada proses penyelesaian, Hal tersebut dibuktikan dengan S3 tidak dapat menjelaskan bagaimana proses manipulasi tersebut dilakukan pada saat wawancara. b. S3 menyelesaikan soal Teorema Pythagoras dengan menuliskan langkah-langkah perhitungan secara sistematis dan menjelaskan proses perhitungan dari awal hingga akhir.
Tahap Objek	<ul style="list-style-type: none"> a. S3 menyimpulkan panjang sisi tegak berdasarkan proses perhitungan dengan menuliskan $t = 2,4 \text{ meter}$ di lembar jawaban dan menyebutkan bahwa $t = 2,4 \text{ meter}$ merupakan tinggi segitiga siku-siku.
Tahap Skema	<ul style="list-style-type: none"> a. S3 dapat menghubungkan informasi yang diperoleh dari aksi, proses, dan objek menjadi suatu skema yang disajikan pada Gambar 4.30 b. S3 menyelesaikan soal serupa dengan menuliskan proses perhitungan yang sama dengan soal sebelumnya dan menyebutkan bahwa soal a dan soal b memiliki cara penyelesaian yang serupa. c. S3 menjelaskan proses perhitungan dengan menyebutkan alasan dari tahapan-tahapan yang dilakukan dalam menyelesaikan soal nomor b. d. S3 memeriksa kembali hasil perhitungan, meskipun tidak memverifikasi dengan mensubstitusikan kembali hasil akhir ke rumus dasar, akan tetapi S3 menyebutkan pemeriksaan dilakukan dengan cara menghitung ulang dari proses awal hingga akhir.

Berdasarkan Tabel 4.58, S3 melalui semua tahapan dalam teori APOS. Pada tahap aksi, S3 dapat mengidentifikasi unsur segitiga siku-siku serta merepresentasikannya dalam bentuk sketsa dan rumus dasar Teorema Pythagoras. Pada tahap proses, S3 tidak melakukan manipulasi operasi dari rumus dasar ke bentuk turunan, akan tetapi S3 dapat menjelaskan proses penyelesaian soal dalam wawancara dan menyelesaikan soal secara sistematis. Pada tahap objek, S3 memahami hasil perhitungan sebagai objek bermakna dengan menyimpulkan bahwa hasil tersebut merupakan tinggi segitiga. Pada tahap skema, S3 menyelesaikan soal serupa dengan strategi yang sama, menjelaskan alasan dari perhitungan tersebut, dan memeriksa kembali hasil perhitungannya, meskipun tidak melakukan verifikasi melalui substitusi ke rumus dasar. Selanjutnya, berdasarkan analisis lembar jawaban dan hasil wawancara, diperoleh hasil penelitian S4 yang disajikan pada Tabel 4.59 berikut.

Tabel 4.59 Hasil Penelitian Subjek 4

Tahapan Teori APOS	Hasil Penelitian
Tahap Aksi	<ul style="list-style-type: none"> a. S4 mengidentifikasi sisi miring dan sisi lainnya dengan menyebutkan tembok adalah sisi tegak, tangga yang bersandar adalah sisi miring, dan jarang ujung bawah ke tangga adalah sisi alas. b. S4 merepresentasikan kondisi soal ke dalam bentuk sketsa dengan menggambarkan bentuk segitiga siku-siku. c. S4 menuliskan rumus Teorema Pythagoras dengan bentuk $sm^2 = a^2 + t^2$ dan $t^2 = sm^2 - a^2$ untuk mencari tinggi segitiga siku-siku.
Tahap Proses	<ul style="list-style-type: none"> a. S4 melakukan manipulasi operasi pada proses penyelesaian, meskipun tidak menuliskan secara langsung pada lembar jawaban. S4 dapat menjelaskan bagaimana proses tersebut dilakukan pada hasil wawancara. b. S4 menyelesaikan soal Teorema Pythagoras dengan menuliskan langkah-langkah perhitungan secara sistematis dan menjelaskan proses perhitungan dari awal hingga akhir.

Lanjutan Tabel 4.59 Hasil Penelitian Subjek 4

Tahapan Teori APOS	Hasil Penelitian
Tahap Objek	c. S4 menyimpulkan panjang sisi tegak berdasarkan proses perhitungan dengan menuliskan $t = 2,4 \text{ meter}$ di lembar jawaban dan menyebutkan bahwa $t = 2,4 \text{ meter}$ merupakan tinggi segitiga siku-siku.
Tahap Skema	a. S4 dapat menghubungkan informasi yang diperoleh dari aksi, proses, dan objek menjadi suatu skema yang disajikan pada Gambar 4.40 b. S4 menyelesaikan soal serupa dengan menuliskan proses perhitungan yang sama dengan soal sebelumnya dan menyebutkan bahwa soal a dan soal b memiliki cara penyelesaian yang serupa. c. S4 menjelaskan proses perhitungan dengan menyebutkan alasan dari langkah penyelesaian yang dilakukan dalam menyelesaikan soal nomor b. d. S4 tidak memeriksa kembali hasil perhitungan dengan mensubstitusikan nilai akhir pada rumus Teorema Pythagoras. Hal ini ditunjukkan dengan tidak adanya lembar jawaban atau pernyataan tertulis dan S4 mengaku hanya mengandalkan naluri jika jawabannya benar.

Berdasarkan Tabel 4.59, menunjukkan bahwa S4 tidak sepenuhnya memenuhi semua tahapan teori APOS. Pada tahap aksi, S4 dapat mengidentifikasi unsur segitiga siku-siku dan merepresentasikannya dalam bentuk sketsa dan rumus dasar Teorema Pythagoras. Pada tahap proses, S4 melakukan manipulasi operasi dari rumus dasar ke bentuk turunan, meskipun tidak tertulis pada lembar jawaban, S4 dapat menjelaskan proses tersebut dalam wawancara dan menyelesaikan soal secara sistematis. Pada tahap objek, S4 memahami hasil perhitungan sebagai objek bermakna dengan menyimpulkan bahwa hasil tersebut merupakan tinggi segitiga. Pada tahap skema, S4 menyelesaikan soal serupa dengan strategi yang sama, menjelaskan alasan dari perhitungan tersebut, akan tetapi tidak memeriksa kembali hasil perhitungannya.

3. Hasil Penelitian Subjek Berkemampuan Matematika Rendah

Berdasarkan analisis lembar jawaban dan hasil wawancara, diperoleh hasil penelitian S5 yang disajikan pada Tabel 4.60 berikut.

Tabel 4.60 Hasil Penelitian Subjek 5

Tahapan Teori APOS	Hasil Penelitian
Tahap Aksi	<ul style="list-style-type: none"> a. S5 mengidentifikasi sisi miring dan sisi lainnya dengan menyebutkan tembok adalah sisi tegak, tangga yang bersandar adalah sisi miring, dan jarang ujung bawah ke tangga adalah sisi alas. b. S5 merepresentasikan kondisi soal ke dalam bentuk sketsa dengan menggambarkan bentuk segitiga siku-siku. c. S5 menuliskan rumus Teorema Pythagoras dengan bentuk $t^2 = sm^2 - a^2$ dan menyebutkan bahwa rumus tersebut digunakan untuk mencari tinggi segitiga siku-siku.
Tahap Proses	<ul style="list-style-type: none"> a. S5 tidak melakukan manipulasi operasi. Hal ini ditunjukkan dengan tidak adanya pernyataan tertulis pada lembar jawaban dan hasil wawancara menyebutkan bahwa S5 tidak dapat menjelaskan proses tersebut. b. S5 belum sepenuhnya menyelesaikan soal Teorema Pythagoras. Hal ini ditunjukkan dengan S5 tidak menuliskan langkah-langkah perhitungan secara sistematis dan tidak dapat menjelaskan kesalahan pada langkah yang telah ditulis
Tahap Objek	<ul style="list-style-type: none"> a. S5 belum sepenuhnya menyimpulkan panjang sisi tegak berdasarkan proses perhitungan. Hal ini ditunjukkan dengan S5 menuliskan $t^2 = 2,4$ pada lembar jawaban dan tidak dapat menjelaskan letak kesalahan pada hasil akhir tersebut.
Tahap Skema	<ul style="list-style-type: none"> a. Siswa hanya pada tahap aksi, alur pemahaman konsepnya disajikan pada Gambar 4.51 b. S5 dapat menggunakan pemahaman sebelumnya untuk menyelesaikan soal yang serupa, meskipun pada langkah penyelesaian masih terdapat kesalahan, akan tetapi dalam wawancara S5 menyebutkan bahwa soal nomor b serupa dengan soal nomor a. c. S5 tidak dapat menjelaskan proses perhitungan dengan menyebutkan alasan dari tahapan-tahapan yang dilakukan dalam menyelesaikan soal nomor b. d. S5 tidak memeriksa kembali hasil perhitungan dengan mensubstitusikan nilai akhir pada rumus Teorema Pythagoras. Hal ini ditunjukkan dengan tidak adanya pernyataan tertulis. S5 juga mengaku tidak melakukan pemeriksaan pada hasil perhitungannya.

Berdasarkan Tabel 4.60, menunjukkan bahwa S5 tidak sepenuhnya memenuhi semua tahapan teori APOS. Pada tahap aksi, S5 dapat mengidentifikasi unsur segitiga siku-siku dan merepresentasikannya dalam bentuk sketsa dan rumus Teorema Pythagoras. Pada tahap proses, S5 tidak melakukan manipulasi operasi pada proses penyelesaian dan belum sepenuhnya menyelesaikan soal Teorema Pythagoras dengan perhitungan sistematis. Pada tahap objek, S5 belum sepenuhnya menyimpulkan hasil akhir sebagai tinggi segitiga siku-siku, karena tidak dapat menjelaskan kesalahan pada hasil akhir jawabannya. Pada tahap skema, S5 menggunakan pemahaman sebelumnya untuk menyelesaikan soal serupa dengan strategi yang sama, meskipun pada langkah penyelesaian masih terdapat kesalahan. S5 juga tidak dapat menjelaskan alasan dari perhitungan yang dilakukan, dan tidak memeriksa kembali hasil perhitungannya. Selanjutnya, berdasarkan analisis lembar jawaban dan hasil wawancara, diperoleh hasil penelitian S6 yang disajikan pada Tabel 4.61 berikut.

Tabel 4.61 Hasil Penelitian Subjek 6

Tahapan Teori APOS		Hasil Penelitian
Tahap Aksi	a.	S6 mengidentifikasi sisi miring dan sisi lainnya dengan menyebutkan tembok adalah sisi tegak, tangga yang bersandar adalah sisi miring, dan jarang ujung bawah ke tangga adalah sisi alas.
	b.	S6 merepresentasikan kondisi soal ke dalam bentuk sketsa dengan menggambarkan bentuk segitiga siku-siku.
	c.	S6 menuliskan rumus Teorema Pythagoras dengan bentuk $t^2 = sm^2 - a^2$ dan menyebutkan bahwa rumus tersebut digunakan untuk mencari tinggi segitiga siku-siku.
Tahap Proses	a.	S6 tidak melakukan manipulasi operasi. Hal ini ditunjukkan dengan tidak adanya pernyataan tertulis pada lembar jawaban dan hasil wawancara menyebutkan bahwa S6 tidak dapat menjelaskan proses tersebut.

Lanjutan Tabel 4.61 Hasil Penelitian Subjek 4

Tahapan Teori APOS	Hasil Penelitian
Tahap Objek	b. S6 belum sepenuhnya menyelesaikan soal Teorema Pythagoras. Hal ini ditunjukkan dengan S6 tidak menuliskan langkah-langkah perhitungan secara sistematis dan tidak dapat menjelaskan kesalahan pada langkah yang telah ditulis a. S6 belum sepenuhnya menyimpulkan panjang sisi tegak berdasarkan proses perhitungan. Hal ini ditunjukkan dengan S6 menuliskan $t^2 = 2,4$ pada lembar jawaban dan tidak dapat menjelaskan letak kesalahan pada hasil akhir tersebut.
Tahap Skema	a. Siswa hanya pada tahap aksi, alur pemahaman konsepnya disajikan pada Gambar 4.61 b. S6 dapat menggunakan pemahaman sebelumnya untuk menyelesaikan soal yang serupa, meskipun pada langkah penyelesaian masih terdapat kesalahan, akan tetapi dalam wawancara S6 menyebutkan bahwa soal nomor b serupa dengan soal nomor a. c. S6 tidak dapat menjelaskan proses perhitungan dengan menyebutkan alasan dari tahapan-tahapan yang dilakukan dalam menyelesaikan soal nomor b. d. S6 tidak memeriksa kembali hasil perhitungan dengan mensubstitusikan nilai akhir pada rumus Teorema Pythagoras. Hal ini ditunjukkan dengan tidak adanya pernyataan tertulis. S6 juga mengaku tidak melakukan pemeriksaan pada hasil perhitungannya.

Berdasarkan Tabel 4.61, menunjukkan bahwa S6 tidak sepenuhnya memenuhi semua tahapan teori APOS. Pada tahap aksi, S6 dapat mengidentifikasi unsur segitiga siku-siku dan merepresentasikannya dalam bentuk sketsa dan rumus Teorema Pythagoras. Pada tahap proses, S6 tidak melakukan manipulasi operasi pada proses penyelesaian dan belum sepenuhnya menyelesaikan soal Teorema Pythagoras dengan perhitungan sistematis. Pada tahap objek, S6 belum sepenuhnya menyimpulkan hasil akhir sebagai tinggi segitiga siku-siku, karena tidak dapat menjelaskan kesalahan pada hasil akhir jawabannya. Pada tahap skema, S6 menggunakan pemahaman sebelumnya untuk menyelesaikan soal serupa dengan strategi yang sama, meskipun pada langkah penyelesaian masih terdapat kesalahan.

BAB V

PEMBAHASAN

A. Pemahaman Konsep Siswa Berkemampuan Matematika Tinggi dalam Menyelesaikan Soal Materi Teorema Pythagoras Berdasarkan Teori APOS

Siswa dengan kemampuan matematika tinggi menunjukkan pemahaman konsep yang sesuai dalam menyelesaikan soal Teorema Pythagoras. Hal ini ditunjukkan dengan kemampuan siswa dalam menuliskan informasi dari soal yang dapat dilihat melalui aktivitas mengidentifikasi sisi segitiga siku-siku dan merepresentasikan kondisi soal ke dalam bentuk sketsa. Terdapat variasi dalam cara siswa melakukan identifikasi, salah satu siswa tidak menuliskan identifikasi sisi segitiga secara tertulis pada lembar jawaban, akan tetapi dapat menjelaskannya dalam wawancara, sehingga dianggap dapat mengidentifikasi sisi segitiga. Sedangkan, siswa lainnya menuliskan secara lengkap apa yang diketahui dan ditanyakan dalam soal sebagai bentuk identifikasi sisi dan juga dapat menjelaskannya selama wawancara.

Perbedaan lainnya juga terlihat pada cara siswa menyajikan informasi matematika dalam bentuk rumus. Siswa pertama menuliskan rumus dasar terlebih dahulu sebelum menuliskan rumus untuk mencari tinggi, sedangkan siswa lainnya langsung menuliskan rumus untuk mencari tinggi. Kedua cara tersebut menunjukkan bahwa siswa berkemampuan matematika tinggi tidak hanya memahami informasi secara menyeluruh, akan tetapi juga mampu mengubahnya menjadi representasi visual dan simbolik yang mendukung penyelesaian masalah.

Seluruh aktivitas tersebut merupakan bagian dari tahap aksi teori APOS. Hal ini sejalan dengan penelitian Firdaus (2023) yang menyatakan bahwa pada tahap aksi, siswa mulai membentuk pemahaman konsep melalui membaca informasi dari soal, menggambar, dan menuliskan rumus yang sesuai.

Pada tahap proses dalam teori APOS, siswa berkemampuan matematika tinggi mampu memperoleh hasil melalui operasi atau prosedur yang terstruktur. Hal ini ditunjukkan dengan kemampuan siswa dalam menyelesaikan soal Teorema Pythagoras dengan mengikuti langkah-langkah perhitungan yang sistematis. Siswa juga melakukan manipulasi operasi pada proses perhitungan, dengan mengubah dan menjelaskan perubahan rumus dasar menjadi rumus yang sesuai dengan informasi yang ditanyakan. Hal ini sejalan dengan penelitian Anggraini (2024) yang menyatakan bahwa pada tahap proses, siswa mulai menggunakan langkah-langkah matematika secara sistematis, serta melakukan manipulasi dan modifikasi operasi.

Pada tahap objek dalam teori APOS, siswa berkemampuan matematika tinggi menunjukkan kemampuan menyatakan hasil perhitungan sebagai suatu objek yang bermakna. Pada konteks penyelesaian soal Teorema Pythagoras, siswa dapat menyimpulkan panjang sisi tegak segitiga siku-siku berdasarkan proses perhitungan yang telah dilakukan sebelumnya. Hal ini menunjukkan bahwa siswa tidak hanya mengikuti prosedur, akan tetapi juga memahami makna dari hasil yang diperoleh. Kemampuan ini memperlihatkan bahwa siswa telah membentuk suatu pemahaman yang menyeluruh terhadap konsep, yang menjadi ciri khas dari tahap objek dalam teori APOS. Hal ini didukung oleh penelitian Pramesti & Mampouw (2020) yang menyatakan bahwa pada tahap objek, siswa mulai melihat hasil

perhitungan bukan hanya sebagai angka, melainkan sebagai suatu ide atau objek matematika yang utuh.

Pada tahap skema dalam teori APOS, siswa berkemampuan matematika tinggi diharapkan dapat menggabungkan pemahaman dari tahap aksi, proses, dan objek. Pada tahap ini, ditemukan perbedaan kemampuan di antara siswa dengan kemampuan matematika tinggi. Salah satu siswa dapat menyelesaikan soal yang memiliki pola atau karakteristik serupa dengan menggunakan prosedur yang tepat, menjelaskan alasan dari langkah-langkah perhitungan yang dilakukan, dan memverifikasi kembali hasil perhitungannya dengan mensubstitusikan nilai yang diperoleh ke dalam rumus Teorema Pythagoras. Hal ini menunjukkan bahwa siswa tersebut telah membentuk skema pemahaman yang kuat dan menyeluruh, serta mampu menggunakan pengetahuan sebelumnya dalam menyelesaikan permasalahan baru.

Sementara itu, siswa dengan kemampuan matematika tinggi lainnya juga dapat menyelesaikan soal yang memiliki pola atau karakteristik serupa dengan menggunakan prosedur yang tepat, menjelaskan alasan dari langkah-langkah perhitungan yang dilakukan, akan tetapi belum menunjukkan upaya untuk memeriksa kembali hasil perhitungannya dengan mensubstitusi nilai yang diperoleh ke dalam rumus Teorema Pythagoras. Kondisi ini menunjukkan bahwa struktur skema belum sepenuhnya terbentuk. Hal ini sejalan dengan penelitian Windasari dkk. (2020), yang menyatakan bahwa pada tahap skema, siswa tidak hanya memahami langkah-langkah penyelesaian, akan tetapi juga dapat menghubungkan setiap langkah-langkah yang telah dilakukan dan memeriksa kembali untuk memastikan jawaban sudah tepat.

B. Pemahaman Konsep Siswa Berkemampuan Matematika Sedang dalam Menyelesaikan Soal Materi Teorema Pythagoras Berdasarkan Teori APOS

Siswa dengan kemampuan matematika sedang menunjukkan pemahaman konsep yang sesuai dalam menyelesaikan soal Teorema Pythagoras. Hal ini ditunjukkan dengan kemampuan siswa dalam menuliskan informasi dari soal yang dapat dilihat melalui aktivitas mengidentifikasi sisi segitiga siku-siku dan merepresentasikan kondisi soal ke dalam bentuk sketsa. Akan tetapi, siswa berkemampuan matematika sedang, tidak menuliskan identifikasi sisi segitiga secara tertulis pada lembar jawaban, namun dapat menjelaskannya dalam wawancara, sehingga dianggap dapat mengidentifikasi sisi segitiga.

Perbedaan lainnya juga terlihat pada cara siswa menyajikan informasi matematika dalam bentuk rumus. Siswa pertama menuliskan rumus dasar terlebih dahulu sebelum menuliskan rumus untuk mencari tinggi, sedangkan siswa lainnya langsung menuliskan rumus untuk mencari tinggi. Kedua cara tersebut menunjukkan bahwa siswa berkemampuan matematika sedang tidak hanya memahami informasi secara menyeluruh, akan tetapi juga mampu mengubahnya menjadi representasi visual dan simbolik untuk mendukung penyelesaian masalah. Seluruh aktivitas tersebut merupakan bagian dari tahap aksi teori APOS. Hal ini sejalan dengan penelitian Firdaus (2023) yang menyatakan bahwa pada tahap aksi, siswa mulai membentuk pemahaman konsep melalui membaca informasi dari soal, menggambar, dan menuliskan rumus yang sesuai.

Pada tahap proses dalam teori APOS, siswa berkemampuan matematika sedang mampu memperoleh hasil melalui operasi atau prosedur yang terstruktur.

Hal ini ditunjukkan dengan kemampuan siswa dalam menyelesaikan soal Teorema Pythagoras dengan mengikuti langkah-langkah perhitungan yang sistematis. Akan tetapi, salah satu siswa berkemampuan matematika sedang tidak menunjukkan tahapan manipulasi operasi, seperti transformasi rumus dasar menjadi rumus untuk mencari tinggi segitiga siku-siku. Siswa tersebut cenderung menuliskan rumus tinggi tanpa melalui tahapan perubahan rumus. Kondisi ini menunjukkan bahwa meskipun siswa dapat mengikuti prosedur perhitungan dengan benar, namun penguasaan terhadap manipulasi operasi masih belum terlihat. Hal ini sejalan dengan penelitian Lestari & Sri Surtani (2018) yang menyatakan bahwa pada tahap proses, siswa mulai memahami prosedur penyelesaian secara runtut, akan tetapi masih terdapat kendala dalam melakukan manipulasi aljabar atau mengubah bentuk rumus sesuai kebutuhan soal.

Pada tahap objek dalam teori APOS, siswa berkemampuan matematika sedang menunjukkan kemampuan menyatakan hasil perhitungan sebagai suatu objek yang bermakna. Pada konteks penyelesaian soal Teorema Pythagoras, siswa dapat menyimpulkan panjang sisi tegak segitiga siku-siku berdasarkan proses perhitungan yang telah dilakukan sebelumnya. Hal ini menunjukkan bahwa siswa tidak hanya mengikuti prosedur, akan tetapi juga memahami makna dari hasil yang diperoleh. Kemampuan ini memperlihatkan bahwa siswa telah membentuk suatu pemahaman yang menyeluruh terhadap konsep, yang menjadi ciri khas dari tahap objek dalam teori APOS. Hal ini sejalan dengan penelitian Windasari dkk. (2020), yang mengungkapkan bahwa pada tahap objek, siswa mulai memahami hasil perhitungan sebagai bagian dari konsep yang utuh, bukan sekadar hasil akhir.

Dengan kata lain, siswa mampu mengaitkan hasil yang diperoleh dengan konteks permasalahan.

Pada tahap skema dalam teori APOS, siswa berkemampuan matematika sedang diharapkan dapat menggabungkan pemahaman dari tahap aksi, proses, dan objek. Hal ini ditunjukkan dengan kemampuan siswa dalam menyelesaikan soal yang memiliki pola atau karakteristik serupa dengan menggunakan prosedur yang tepat, menjelaskan alasan dari langkah-langkah perhitungan yang dilakukan, akan tetapi siswa tersebut belum menunjukkan upaya untuk memeriksa kembali hasil perhitungannya dengan mensubsitisi nilai yang diperoleh ke dalam rumus Teorema Pythagoras. Kondisi ini menunjukkan bahwa struktur skema belum sepenuhnya terbentuk. Hal ini sejalan dengan penelitian Kholidah & Sujadi (2018), yang menemukan bahwa pada tahap skema, meskipun siswa dapat mengikuti prosedur dan memahami konsep dasar dalam menyelesaikan soal matematika, siswa cenderung belum melakukan pemeriksaan ulang terhadap hasil yang diperoleh. Hal ini menunjukkan bahwa proses mengevaluasi ulang jawaban masih perlu dikembangkan untuk membentuk pemahaman konseptual yang utuh dan menyeluruh.

C. Pemahaman Konsep Siswa Berkemampuan Matematika Rendah dalam Menyelesaikan Soal Materi Teorema Pythagoras Berdasarkan Teori APOS

Siswa dengan kemampuan matematika rendah menunjukkan pemahaman konsep yang belum sepenuhnya sesuai dalam menyelesaikan soal Teorema Pythagoras. Hal ini ditunjukkan dengan kemampuan siswa dalam menuliskan

informasi dari soal yang dapat dilihat melalui aktivitas mengidentifikasi sisi segitiga siku-siku dan merepresentasikan kondisi soal ke dalam bentuk sketsa. Akan tetapi, siswa berkemampuan matematika rendah, tidak menuliskan identifikasi sisi segitiga secara tertulis pada lembar jawaban, namun dapat menjelaskannya dalam wawancara, sehingga dianggap dapat mengidentifikasi sisi segitiga. Selanjutnya, adalah kemampuan dalam menyajikan informasi matematika dalam bentuk rumus. Siswa berkemampuan matematika rendah langsung menuliskan rumus untuk mencari tinggi segitiga siku-siku. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa siswa berkemampuan matematika rendah tidak hanya memahami informasi secara menyeluruh, akan tetapi juga mampu mengubahnya menjadi representasi visual dan simbolik untuk mendukung penyelesaian masalah. Seluruh aktivitas tersebut merupakan bagian dari tahap aksi teori APOS. Hal ini sejalan dengan penelitian Firdaus (2023) yang menyatakan bahwa pada tahap aksi, siswa mulai membentuk pemahaman konsep melalui membaca informasi dari soal, menggambar, dan menuliskan rumus yang sesuai.

Pada tahap proses dalam teori APOS, siswa berkemampuan matematika rendah belum sepenuhnya memperoleh hasil melalui operasi atau prosedur yang terstruktur. Hal ini ditunjukkan dengan siswa melewati proses pengakaran dalam proses perhitungan dan tidak dapat menjelaskan proses tersebut dalam wawancara. Selanjutnya, siswa juga cenderung langsung menuliskan rumus tinggi tanpa mengetahui tahap perubahan rumus dasar ke rumus tinggi. Kondisi ini menunjukkan bahwa siswa tidak dapat mengikuti prosedur perhitungan dengan benar dan penguasaan terhadap manipulasi operasi masih belum terlihat. Hal ini sejalan dengan penelitian Lestari & Surtani (2018) yang menyatakan bahwa pada

tahap proses, siswa berkemampuan matematika rendah masih mengalami kendala dalam melakukan prosedur perhitungan dengan benar serta dalam melakukan manipulasi aljabar atau mengubah bentuk rumus sesuai kebutuhan soal.

Pada tahap objek dalam teori APOS, siswa berkemampuan matematika rendah belum sepenuhnya menunjukkan kemampuan menyatakan hasil perhitungan sebagai suatu objek yang bermakna. Pada konteks penyelesaian soal Teorema Pythagoras, siswa tidak dapat menyimpulkan panjang sisi tegak segitiga siku-siku berdasarkan proses perhitungan yang telah dilakukan sebelumnya. Hal ini ditunjukkan dengan siswa menuliskan $t^2 = 2,4$ sebagai jawaban akhir dan tidak dapat menjelaskan letak kesalahan dari hasil akhir tersebut. Kondisi tersebut sejalan dengan penelitian Pramesti & Mampouw (2020) yang menyatakan bahwa siswa yang memiliki pemahaman yang kurang mengalami kesulitan dalam menghubungkan proses perhitungan dengan hasil akhir.

Pada tahap skema, siswa dengan kemampuan matematika rendah menggunakan pemahaman sebelumnya untuk menyelesaikan soal yang memiliki pola serupa, meskipun masih terdapat kesalahan dalam proses penyelesaiannya. Selanjutnya, siswa berkemampuan matematika rendah tidak dapat menjelaskan alasan langkah penyelesaian, serta tidak mampu melakukan verifikasi hasil dengan substitusi. Kondisi ini menunjukkan bahwa indikator tahap skema tidak sepenuhnya terpenuhi. Hasil tersebut sejalan dengan penelitian Lestari & Sutarni (2018) yang menyatakan bahwa siswa dengan pemahaman rendah cenderung belum membangun skema pemikiran yang utuh, sehingga kesulitan menerapkan konsep pada konteks masalah baru.

BAB VI

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan yang telah disampaikan peneliti dalam bab sebelumnya, maka kesimpulan yang didapat dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Siswa berkemampuan matematika tinggi telah memenuhi indikator tahap aksi, proses, objek dan skema dalam teori APOS. Kemampuan dalam merepresentasikan masalah, menerapkan rumus, menyelesaikan perhitungan secara sistematis, dan menyimpulkan hasil perhitungan telah sesuai. Akan tetapi, terdapat kekurangan dalam memverifikasi hasil melalui substitusi.
2. Siswa berkemampuan matematika sedang memiliki pemahaman yang hampir serupa dengan siswa berkemampuan matematika tinggi. Siswa berkemampuan matematika sedang telah memenuhi indikator tahap aksi dan objek, serta sebagian indikator proses dan skema. Kemampuan dalam merepresentasikan masalah, menyelesaikan perhitungan, dan menyimpulkan hasil telah sesuai. Akan tetapi, terdapat kekurangan pada manipulasi operasi dan verifikasi hasil.
3. Siswa berkemampuan matematika rendah hanya mencapai tahap aksi dalam teori APOS, sementara pada tahap proses, objek, dan skema belum sepenuhnya terpenuhi. Kemampuan siswa dalam mengidentifikasi elemen dasar dan merepresentasikan soal telah sesuai, akan tetapi belum mampu menyusun langkah sistematis, menyimpulkan hasil perhitungan, serta

memverifikasi hasil melalui substitusi. Hal ini menunjukkan bahwa pemahaman konsep masih terbatas pada tahap aksi.

B. Saran

Berdasarkan hasil penelitian dan kesimpulan, maka peneliti memberikan saran sebagai berikut.

1. Peneliti berharap dalam pembelajaran matematika guru lebih menekankan pemahaman konsep, tidak hanya prosedur, agar siswa mampu menyelesaikan soal dengan pemahaman konsep yang baik.
2. Peneliti berharap agar guru menyediakan latihan soal dengan tingkat kesulitan bertahap dan bervariasi, untuk membantu siswa mengembangkan keterampilannya dalam menyelesaikan soal serta meningkatkan kemampuan menghubungkan konsep yang telah dipelajari dalam situasi yang berbeda.
3. Pada penelitian selanjutnya disarankan untuk mencakup lebih banyak siswa dengan latar belakang kemampuan yang beragam atau pada materi matematika yang berbeda, agar diperoleh gambaran yang lebih menyeluruh tentang kemampuan konseptual.

DAFTAR RUJUKAN

- Afrila, S., Dwi, R., & Fayeldi, T. (2019). Analisis Kemampuan Pemahaman Konsep Matematika Siswa SMP Kelas VIII Berdasarkan Teori APOS. *Semnas Senastek Unikama 2019*, 2, 1–6.
- Agnielia Mulyadi, N., Trineke Manoy, J., Studi Pendidikan Matematika, P., Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, F., Negeri Surabaya, U., Ketintang, J., & Gayungan Kota Surabaya, kecamatan. (2022). *Representasi Siswa dengan Kemampuan Matematis Tinggi dalam Memecahkan Masalah Matematika*.
- Anggraini, V. S. (2024). Analisis Pemahaman Konsep Matematika Siswa Pada Materi Transformasi Geometri Berdasarkan Teori Apos (Action, Process, Object, Schema). *Teaching : Jurnal Inovasi Keguruan Dan Ilmu Pendidikan*, 4(4), 267-278. <https://doi.org/10.51878/teaching.v4i4.3784>
- Asiala, M. et al. (1997). A Framework for Reseach and Curriculum Development in Undergraduate Mathematics Education. *Reseach in Collegiate Mathematics Education II, CBMS Issue in Mathematics Education*, 6, 1 – 32.
- Ardiani, R., Azizah, D., & Pd, M. (t.t.). *Analisis Kesalahan Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Cerita Ditinjau Dari Kecemasan Siswa Berdasarkan Langkah Polya*. <https://proceeding.unikal.ac.id/index.php/kip>
- Bayraktar, F., Tutak, T., & İlhan, A. (2019). *Elektronik Eđitim Bilimleri Dergisi Electronic Journal Of Education Sciences Apos Teorisine Yönelik Çalışmaların Bir Analizi An Analysis Of The Studies On The Apos Theory*. www.ejedus.org
- Creswell, J. W. (2009). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches* (3rd ed.). SAGE Publications.
- Dubinsky, E. D., & Mcdonald, M. A. (2001). *Apos: A Constructivist Theory Of Learning In Undergraduate Mathematics Education Research*.
- Duffin & Simpson (2000) yang berjudul "A Search for Understanding" yang diterbitkan dalam *Journal of Mathematical Behavior*, Vol. 18, No. 4, halaman 423-430.
- Faelasofi, R., Matematika, P., Muhammadiyah, S., & Lampung, P. (2017). Identifikasi Kemampuan Berpikir Kreatif Matematika Pokok Bahasan Peluang. *Jurnal Edumath*, 3(2), 155–163.
- Firdaus, A. M. . (2023). Kemampuan Pemahaman Konsep Matematika Siswa Berdasarkan Teori Apos Pada Siswa Smp. *Jurnal Riset Dan Inovasi Pembelajaran*, 3(3), 205–219. <https://doi.org/10.51574/jrip.v3i3.1186>
- Gustina, L., Djadir, M., & Rusli, R. (2022). Analisis Pemahaman Konsep Berdasarkan Teori APOS Ditinjau dari Kemampuan Matematika pada Materi

- Relasi dan Fungsi. *Indonesian Mathematics Education*, 2(1), 1–9.
<https://ojs.unm.ac.id/imed/article/view/23849>
- Hasan, N., Subanji, S., & Sukorianto, S. (2019). Analisis Kesalahan Siswa Kelas VIII dalam Menyelesaikan Soal Cerita Terkait Teorema Pythagoras. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, dan Pengembangan*, 4(4), 468.
<https://doi.org/10.17977/jptpp.v4i4.12264>
- Hasanah, U. ., & Setiyawati, E. (2024). Hubungan Pemahaman Konsep dengan Kemampuan Matematika Siswa Kelas IV SD Muhammadiyah 24 Surabaya . *Emergent: Journal of Educational Discoveries and Lifelong Learning (EJEDL)*, 1(4), 7. <https://doi.org/10.47134/emergent.v1i4.34>
- Hidayat, R., Yanti Siregar, E., & Elindra, R. (2022). Analisis Faktor-Faktor Rendahnya Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa Di Smk Swasta Teruna Padangsidempuan. Dalam *Mathematic Education Journal(MathEdu* (Vol. 5, Nomor 3). <http://journal.ipts.ac.id/index.php/>
- Inganah, S. (2018). Analisis Pemahaman Mahasiswa tentang Konsep Pangkat Matriks Ditinjau dari Teori APOS. *Proceedings of the Annual Mathematics, Computation, and Applied Mathematics Conference*, 54–59.
<https://www.atlantis-press.com/proceedings/amca-18/25901837>
- Khoerunnisa, D., Puspita Sari, I., Siliwangi, I., Terusan Jenderal Sudirman, J., & Barat, J. (2021). Analisis Kesulitan Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Teorema Pythagoras. *Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif*, 4(6).
<https://doi.org/10.22460/jpmi.v4i6.1731-1742>
- Kholidah, I. R., & Sujadi, A. A. (2018). Analisis Pemahaman Konsep Matematika Siswa Kelas V Dalam Menyelesaikan Soal Di Sd Negeri Gunturan Pandak Bantul Tahun Ajaran 2016/2017. *Trihayu: Jurnal Pendidikan Ke-SD-an*, 4(3).
<https://doi.org/10.30738/trihayu.v4i3.2607>
- Kingsdorf, S., & Krawec, J. (2014). The Division for Learning Disabilities of the Council for Exceptional Children Error Analysis of Mathematical Word Problem Solving Across Students with and without Learning Disabilities. Dalam *Learning Disabilities Research & Practice* (Vol. 29, Nomor 2).
- Lestari, N.P., & Sri Sutarni, M.P. (2018). Analisis Pemahaman Konsep pada Materi Barisan dan Deret Berdasarkan Teori APOS (Action, Process, Object, Scheme) di Kelas XI SMK Muhammadiyah Kartasura Tahun Pelajaran 2017/2018 (Doctoral dissertation, Universitas Muhammadiyah Surakarta).
- Mulyono. (2011). Teori APOS dan implementasinya dalam pembelajaran. *Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika*, 1(1), 37–45.
<https://doi.org/10.20961/jmme.v1i1.9924>
- Nurkhaeriyah, T. S., Rohaeti, E. E., & Yuliani, A. (2018). Analisis kemampuan penalaran matematis siswa MTs di Kabupaten Cianjur pada materi Teorema Pythagoras. *JPMI (Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif)*, 1(5), 827–836.
<https://doi.org/10.22460/jpmi.v1i5.p827-836>

- Oktawioni, R. T., & Ekawati, R. (2025). *Proses berpikir aljabar siswa field dependent dan field independent dalam menyelesaikan masalah matematika berdasarkan teori APOS*. *MATHEdunesa*, 14(1), 1–20. <https://doi.org/10.26740/mathedunesa.v14n1.p1-20>
- Prastyo, H. (2020). Kemampuan Matematika Siswa Indonesia Berdasarkan TIMSS. *Jurnal Padagogik*, 3(2), 111–117. <https://doi.org/10.35974/jpd.v3i2.2367>
- Pramesti, B., & Mampouw, H. (2020). Analisis Pemahaman Konsep Peluang Siswa SMP Ditinjau Dari Teori APOS. *Jurnal Cendekia : Jurnal Pendidikan Matematika*, 4(2), 1054-1063. <https://doi.org/10.31004/cendekia.v4i2.230>
- Rahmawati, N., & Khaerunnisa, N. (2022). Analisis Kemampuan Pemahaman Konsep Matematika Berdasarkan Teori APOS. *Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika*, 6(1), 36–43. <https://ojs3.unpatti.ac.id/index.php/jumadika/article/view/7067>
- Resliana, E. D., Nurmeidina, R., Matematika, P., Keguruan, F., & Pendidikan, I. (t.t.). *Analisis Kesalahan Siswa Smp Dalam Menyelesaikan Soal Pemahaman Konsep Teorema Pythagoras*.
- Rina, R., & Bernard, M. (2021). Analisis Kesalahan Siswa SMP Kelas VIII dalam Menyelesaikan Soal pada Materi Teorema Pythagoras. *Jurnal Cendekia : Jurnal Pendidikan Matematika*, 5(3), 2836-2845. <https://doi.org/10.31004/cendekia.v5i3.870>
- Ritonga, E. D. S., & Hasibuan, L. R. (2022). Analisis kesulitan siswa dalam pembelajaran matematika materi Teorema Pythagoras ditinjau dari minat belajar siswa di SMP Negeri 1 Rantau Utara. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 6(2), 1449–1460. <https://doi.org/10.31004/cendekia.v6i2.1341>
- Rofiki, I. (2013.). *Profil Pemecahan Masalah Geometri Siswa Kelas Akselerasi Smp Negeri 1 Surabaya Ditinjau Dari Tingkat Kemampuan Matematika* (Vol. 1).
- Safari, Y., & Nurhida, P. . (2024). Pentingnya Pemahaman Konsep Dasar Matematika dalam Pembelajaran Matematika. *Karimah Tauhid*, 3(9), 9817–9824. <https://doi.org/10.30997/karimahtauhid.v3i9.14625>
- Sopiyuloh, D. M., Alam, B. R., Purwa, H. A., Herman⁴, T., & Hasanah⁵, A. (2024). Analisis Kesulitan Siswa Dalam Memecahkan Masalah Pada Materi Teorema Pythagoras Berdasarkan Langkah Polya Pertama. *Jurnal Ilmiah Matematika Realistik (JI-MR)*, 5(1), 182–189.
- Suciati, I., Mailili, W. H., & Hajerina, H. (2022). Implementasi Geogebra Terhadap Kemampuan Matematis Peserta Didik Dalam Pembelajaran: A Systematic Literature Review. *Teorema: Teori dan Riset Matematika*, 7(1), 27. <https://doi.org/10.25157/teorema.v7i1.5972>
- Sugiono. (2015). *Metode Penelitian Pendidikan: Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.

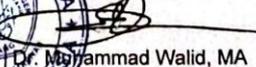
- Sundus Nurkhaeriyah, T., Eti Rohaeti, E., Yuliani, A., Siliwangi, I., Terusan Jendral Sudirman Cimahi, J., & Barat, J. (2018). Analisis Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Mts Di Kabupaten Cianjur Pada Materi Teorema Pythagoras. *Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif*, 1(5).
- Tohir, M., As'ari, A. R., Anam, A. C., & Tauiq, I. (2022). *Buku panduan guru matematika untuk SMP/MTs kelas VIII*. Jakarta: Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi.
- Widarti, A., Stkip, M., & Jombang, P. (2018.). *Kemampuan Koneksi Matematis Dalam Menyelesaikan Masalah Kontekstual Ditinjau dari Kemampuan Matematis Siswa*.
- Windasari, I., Prasetyowati, D., & Shodiqin, A. (2020). Analisis Pemahaman Konsep Berdasarkan Teori Apos pada Materi Barisan Geometri di Kelas XI SMA Negeri 1 Godong. *Imajiner: Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika*, 2(5), 417-427. doi:<https://doi.org/10.26877/imajiner.v2i5.6664>
- Wiryana, R., & Alim, J. A. (2023). Permasalahan Pembelajaran Matematika di Sekolah Dasar. *Jurnal Kiprah Pendidikan*, 2(3). <https://doi.org/10.33578/kpd.v2i3.187>

LAMPIRAN

Lampiran 1 Surat Izin Survey

	KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG FAKULTAS ILMU TARBİYAH DAN KEGURUAN Jalan Gajayana 50, Telepon (0341) 552398 Faximile (0341) 552398 Malang http:// fitk.uin-malang.ac.id . email : fitk@uin_malang.ac.id	
Nomor	: 428/Un.03.1/TL.00.1/02/2025	6 Februari 2025
Sifat	: Penting	
Lampiran	: -	
Hal	: Izin Survey	
Kepada		
Yth. Kepala MTs Al-Hikam Jombang di Jombang		
Assalamu'alaikum Wr. Wb.		
Dengan hormat, dalam rangka penyusunan proposal Skripsi pada Jurusan Tadris Matematika (TM) Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan (FITK) Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang, kami mohon dengan hormat agar mahasiswa berikut:		
Nama	: Iftitah Nur Laili	
NIM	: 210108110014	
Tahun Akademik	: Genap - 2024/2025	
Judul Proposal	: Analisis Pemahaman Konsep Siswa dalam Menyelesaikan Soal Teorema Pythagoras Berdasarkan Teori APOS Ditinjau dari Kemampuan Matematika Siswa	
Diberi izin untuk melakukan survey/studi pendahuluan di lembaga/instansi yang menjadi wewenang Bapak/Ibu Demikian, atas perkenan dan kerjasama Bapak/Ibu yang baik disampaikan terimakasih. Wassalamu'alaikum Wr. Wb.		
	 Dekan, Wakil Dekan Bidang Akademik Muhammad Walid, MA (9730823 200003 1 002)	
Tembusan : 1. Ketua Program Studi TM 2. Arsip		

Lampiran 2 Surat Izin Penelitian

	KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG FAKULTAS ILMU TARBİYAH DAN KEGURUAN Jalan Gajayana 50, Telepon (0341) 552398 Faximile (0341) 552398 Malang http://fitk.uin-malang.ac.id email : fitk@uin-malang.ac.id	
Nomor	: 1682/Un.03.1/TL.00.1/05/2025	14 Mei 2025
Sifat	: Penting	
Lampiran	: -	
Hal	: Izin Penelitian	
Kepada		
Yth. Kepala MTs Al Hikam Jombang		
di		
Jombang		
Assalamu'alaikum Wr. Wb.		
Dengan hormat, dalam rangka menyelesaikan tugas akhir berupa penyusunan skripsi mahasiswa Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan (FITK) Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang, kami mohon dengan hormat agar mahasiswa berikut:		
Nama	: Ifitah Nur Laili	
NIM	: 210108110014	
Jurusan	: Tadris Matematika (TM)	
Semester - Tahun Akademik	: Genap - 2024/2025	
Judul Skripsi	: Analisis Pemahaman Konsep Siswa dalam Menyelesaikan Soal Teorema Pythagoras Berdasarkan Teori APOS ditinjau dari Kemampuan Matematika Siswa	
Lama Penelitian	: Mei 2025 sampai dengan Juli 2025 (3 bulan)	
diberi izin untuk melakukan penelitian di lembaga/instansi yang menjadi wewenang Bapak/Ibu.		
Demikian, atas perkenan dan kerjasama Bapak/Ibu yang baik di sampaikan terimakasih.		
Wassalamu'alaikum Wr. Wb.		
		An Dekan, Wakil Dekan Bidang Akademik  Dr. Muhammad Walid, MA NIP. 19730823 200003 1 002
		
Tembusan :		
1. Yth. Ketua Program Studi TM		
2. Arsip		

Lampiran 3 Surat Selesai Penelitian



YAYASAN MAMBA'UL HIKAM
MADRASAH TSANAWIYAH AL-HIKAM
STATUS TERAKREDITASI A
 ■ NSM : 121235170106 ■ NPSN : 20582321

Jl. Masjid 12 Jatirejo Diwek Jombang Jawa Timur 61471 . www.mambaulhikam.org

Nomor : MTs.15.12.106/KP.00/068/III/2025 Jombang, 14 Maret 2025
 Lampiran : -
 Hal : Penerimaan Penelitian

Yth. Wakil Dekan Bidang Akademik

Di -

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Salam silaturahmi kami sampaikan semoga hidayah dan inayah-Nya selalu dilimpahkan kepada kita, Amin.

Sehubungan dengan surat dari Wakil Dekan Bidang Akademik Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang, hal : izin penelitian, maka Kepala MTs Al-Hikam dengan ini menerangkan nama mahasiswa di bawah ini :

Nama : IFTITAH NUR LAILI

NIM : 210108110014

Telah diterima untuk melaksanakan penelitian di MTs Al-Hikam Jombang dengan judul skripsi
 ANALISIS PEMAHAMAN KONSEP SISWA DALAM MENYELESAIKAN SOAL TEOREMA
 PYTHAGORAS BERDASARKAN TEORI APOS DITINJAU DARI KEMAMPUAN
 MATEMATIKA SISWA

Demikian surat ini disampaikan, untuk dapat digunakan seperlunya.

Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Kepala Madrasah,


Hj. Marzuha Mustiqowati S.Ag.M.Pd

Lampiran 4 Surat Izin menjadi Validator 1

	<p>KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG FAKULTAS ILMU TARBİYAH DAN KEGURUAN Jalan Gajayana 50, Telepon (0341) 552398 Faximile (0341) 552398 Malang http:// fitk.uin-malang.ac.id. email : fitk@uin_malang.ac.id</p>
<p>Nomor : B-52/Un.03/FITK/PP.00.9/02/2025 Lampiran : - Perihal : Permohonan Menjadi Validator</p> <p>Kepada Yth. Arini Mayan Fa'ani, M.Pd. di - Tempat</p> <p>Assalamualaikum Wr. Wb.</p> <p>Sehubungan dengan proses penyusunan skripsi mahasiswa berikut:</p> <p>Nama : Ifitah Nur Laili NIM : 210108110014 Program Studi : Tadris Matematika (TM) Judul Skripsi : Analisis Pemahaman Konsep Siswa dalam Menyelesaikan Soal Teorema Pythagoras Berdasarkan Teori APOS Ditinjau dari Kemampuan Matematika Siswa Dosen Pembimbing : Siti Faridah, M.Pd.</p> <p>maka dimohon Bapak/Ibu berkenan menjadi validator penelitian tersebut. Adapun segala hal berkaitan dengan apresiasi terhadap kegiatan validasi sebagaimana dimaksud sepenuhnya menjadi tanggung jawab mahasiswa bersangkutan.</p> <p>Demikian Permohonan ini disampaikan, atas perkenan dan kerjasamanya yang baik disampaikan terima kasih.</p> <p>Wassalamu'alaikum Wr. Wb.</p>	<p>13 Februari 2025</p> <p style="text-align: center;">  Wakil Dekan B.1. Akademik Dr. Muhammad Walid, M.A. NIP. 197308232000031002 </p>

Lampiran 5 Surat Izin menjadi Validator 2

	<p>KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG FAKULTAS ILMU TARBIYAH DAN KEGURUAN Jalan Gajayana 50, Telepon (0341) 552398 Faximile (0341) 552398 Malang http:// fitk.uin-malang.ac.id. email : fitk@uin_malang.ac.id</p>	
Nomor	: B-76 /Un.03/FITK/PP.00.9/02/2025	21 Februari 2025
Lampiran	: -	
Perihal	: Permohonan Menjadi Validator	
<p>Kepada Yth. Nuril Huda, M.Pd. di - Tempat</p>		
<p>Assalamualaikum Wr. Wb.</p>		
<p>Sehubungan dengan proses penyusunan skripsi mahasiswa berikut:</p>		
Nama	: Iftitah Nur Laili	
NIM	: 210108110014	
Program Studi	: Tadris Matematika (TM)	
Judul Skripsi	: Analisis Pemahaman Konsep Siswa dalam Menyelesaikan Soal Teorema Pythagoras Berdasarkan Teori APOS Ditinjau dari Kemampuan Matematika Siswa	
Dosen Pembimbing	: Siti Faridah, M.Pd.	
<p>maka dimohon Bapak/Ibu berkenan menjadi validator penelitian tersebut. Adapun segala hal berkaitan dengan apresiasi terhadap kegiatan validasi sebagaimana dimaksud sepenuhnya menjadi tanggung jawab mahasiswa bersangkutan.</p>		
<p>Demikian Permohonan ini disampaikan, atas perkenan dan kerjasamanya yang baik disampaikan terima kasih.</p>		
<p>Wassalamu'alaikum Wr. Wb.</p>		
 <p>Wakil Dekan Wakil Sekan Bid. Akademik Dr. Muhammad Walid, M.A. NIP. 197308232000031002</p>		

Lampiran 6 Lembar Validasi Tes Pemahaman Konsep

**LEMBAR VALIDASI
PEDOMAN WAWANCARA**

A. Tujuan
Lembar validasi ini bertujuan untuk mengukur kevalidan instrumen wawancara yang bertujuan untuk mengukur pemahaman konsep siswa dalam menyelesaikan soal materi Teorema Pythagoras.

B. Petunjuk

- Bapak atau ibu dimohon untuk memberikan penilaian dengan tanda checklist (✓) pada kolom yang telah disediakan sesuai dengan penilaian bapak atau ibu.
5 = sangat baik
4 = baik
3 = cukup baik
2 = kurang baik
1 = tidak baik
- Bapak atau ibu memilih kelayakan instrumen dengan melingkari salah satu poin yang tersedia.
- Jika terdapat revisi mohon bapak atau ibu menuliskan saran pada lembar yang telah disediakan.

C. Penilaian

Aspek Validasi	Aspek yang dinilai	Nilai yang diberikan				
		1	2	3	4	5
Isi	Pedoman wawancara dapat menguji pemahaman konsep siswa dalam menyelesaikan soal teorema Pythagoras				✓	
	Pedoman wawancara telah sesuai dengan indikator pemahaman konsep berdasarkan teori APOS					✓

Bahasa	Menggunakan bahasa yang sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia yang baik dan benar				✓
	Menggunakan bahasa yang komunikatif				✓
	Bahasa yang digunakan tidak bersifat menimbulkan makna ganda atau ambigu				✓
	Menggunakan bahasa yang mudah dipahami oleh siswa				✓

D. Kelayakan

- Layak digunakan tanpa revisi
- Layak digunakan dengan revisi
- Belum layak digunakan
(dimohon untuk memilih salah satu)

E. Saran
Gantikan gambar soal diatas

Malang, 24-02-2025
Validator/Penilai

Anis Murni Fatoni, M.Pd.
NIP. 199112032019032016

**LEMBAR VALIDASI
TES PEMAHAMAN KONSEP**

A. Tujuan
Lembar validasi ini bertujuan untuk mengukur kevalidan instrumen tes soal materi teorema Pythagoras.

B. Petunjuk

- Bapak atau ibu dimohon untuk memberikan penilaian dengan tanda checklist (✓) pada kolom yang telah disediakan sesuai dengan penilaian bapak atau ibu.
5 = sangat baik
4 = baik
3 = cukup baik
2 = kurang baik
1 = tidak baik
- Bapak atau ibu memilih kelayakan instrumen dengan melingkari salah satu poin yang tersedia.
- Jika terdapat revisi mohon bapak atau ibu menuliskan saran pada lembar yang telah disediakan.

C. Penilaian

Aspek Validasi	Aspek yang dinilai	Nilai yang diberikan				
		1	2	3	4	5
Petunjuk	Kesesuaian soal dengan tujuan penelitian					✓
	Kejelasan petunjuk pengerjaan soal.					✓
Isi	Berisi masalah yang sesuai dengan kemampuan siswa kelas VIII					✓
Konstruksi	Pedoman menjawab dan mengisi instrumen jelas					✓
	Perintah pada soal jelas					✓

Bahasa	Menggunakan bahasa yang sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia yang baik dan benar				
	Menggunakan bahasa yang komunikatif				✓
	Bahasa yang digunakan tidak bersifat menimbulkan makna ganda atau ambigu				✓
	Menggunakan bahasa yang mudah dipahami oleh siswa				✓

D. Kelayakan

- Layak digunakan tanpa revisi
- Layak digunakan dengan revisi
- Belum layak digunakan
(dimohon untuk memilih salah satu)

E. Saran
Cek kembali kesesuaian di halaman cek kriteria penyusunan soal / fungsi

Malang
Validator/Penilai

Nuril Husni Muli
NIP. 198707072019031026

Lampiran 7 Lembar Validasi Pedoman Wawancara

**LEMBAR VALIDASI
PEDOMAN WAWANCARA**

A. Tujuan
Lembar validasi ini bertujuan untuk mengukur kevalidan instrumen wawancara yang bertujuan untuk mengukur pemahaman konsep siswa dalam menyelesaikan soal materi Teorema Pythagoras.

B. Petunjuk

- Bapak atau ibu dimohon untuk memberikan penilaian dengan tanda checklist (✓) pada kolom yang telah disediakan sesuai dengan penilaian bapak atau ibu.
5 = sangat baik
4 = baik
3 = cukup baik
2 = kurang baik
1 = tidak baik
- Bapak atau ibu memilih kelayakan instrumen dengan melingkari salah satu poin yang tersedia.
- Jika terdapat revisi mohon bapak atau ibu memuliskan saran pada lembar yang telah disediakan.

C. Penilaian

Aspek Validasi	Aspek yang dinilai	Nilai yang diberikan				
		1	2	3	4	5
Isi	Pedoman wawancara dapat menggali pemahaman konsep siswa dalam menyelesaikan soal teorema Pythagoras			✓		
	Pedoman wawancara telah sesuai dengan indikator pemahaman konsep berdasarkan teori APOS			✓		

Bahasa	Menggunakan bahasa yang sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia yang baik dan benar			✓	
	Menggunakan bahasa yang mudah dipahami oleh siswa			✓	
	Menggunakan bahasa yang komunikatif			✓	
	Bahasa yang digunakan tidak bersifat menimbulkan makna ganda atau ambigu			✓	

D. Kelayakan Penggunaan Instrumen

- Layak digunakan tanpa revisi
- Layak digunakan dengan revisi
- Belum layak digunakan
(dimohon untuk memilih salah satu)

E. Saran
.....
.....
.....

Malang, 01-01-2015
Validator/Penilai

Ariati Mulya Fariha, M.Pd.
NIP. 199112032019032016

**LEMBAR VALIDASI
TES PEMAHAMAN KONSEP**

A. Tujuan
Lembar validasi ini bertujuan untuk mengukur kevalidan instrumen tes soal materi teorema Pythagoras.

B. Petunjuk

- Bapak atau ibu dimohon untuk memberikan penilaian dengan tanda checklist (✓) pada kolom yang telah disediakan sesuai dengan penilaian bapak atau ibu.
5 = sangat baik
4 = baik
3 = cukup baik
2 = kurang baik
1 = tidak baik
- Bapak atau ibu memilih kelayakan instrumen dengan melingkari salah satu poin yang tersedia.
- Jika terdapat revisi mohon bapak atau ibu memuliskan saran pada lembar yang telah disediakan.

C. Penilaian

Aspek Validasi	Aspek yang dinilai	Nilai yang diberikan				
		1	2	3	4	5
Petunjuk	Kesesuaian soal dengan indikator pemahaman konsep berdasarkan teori APOS				✓	
	Kejelasan petunjuk pengerjaan soal				✓	
Isi	Berisi soal yang sesuai dengan kemampuan siswa kelas VIII				✓	
Konstruksi	Pedoman menjawab dan mengisi instrumen jelas				✓	
	Perintah pada soal jelas				✓	

Bahasa	Menggunakan bahasa yang sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia yang baik dan benar				✓
	Menggunakan bahasa yang mudah dipahami oleh siswa				✓
	Menggunakan bahasa yang komunikatif			✓	
	Bahasa yang digunakan tidak bersifat menimbulkan makna ganda atau ambigu			✓	

D. Kelayakan Penggunaan Instrumen

- Layak digunakan tanpa revisi
- Layak digunakan dengan revisi
- Belum layak digunakan
(dimohon untuk memilih salah satu)

E. Saran
.....
.....
.....

Malang,
Validator/Penilai

Nuril Husni, M.Pd.
NIP. 19870702019031026

Lampiran 9 Pedoman Wawancara

PEDOMAN WAWANCARA

A. Tujuan wawancara
 Bertujuan untuk melengkapi dan mendukung dari hasil tes pemahaman konsep yang telah diberikan, peneliti melakukan wawancara dengan subjek penelitian.

B. Metode
 Metode yang digunakan dalam wawancara ini adalah metode wawancara semi-terstruktur.

C. Indikator Pemahaman Konsep Berdasarkan Teori APOS

Tahap Teori APOS	Indikator
Tahap Aksi (action)	a. Menyajikan Informasi dari soal. b. Menyajikan informasi yang ada pada soal menjadi ide matematis untuk menyelesaikan soal.
Tahap Proses (process)	a. Melalui operasi atau prosedur siswa mampu memperoleh hasil. b. Melakukan manipulasi operasi pada proses penyelesaian.
Tahap Objek (object)	a. Menyatakan objek sebagai hasil dari prosedur penyelesaian yang diperoleh melalui proses yang telah dilakukan.
Tahap Skema (schema)	a. Menyelesaikan soal serupa dengan prosedur dan ide yang sama. b. Mengecek ulang jawaban yang telah diselesaikan. c. Memvalidasi prosedur dengan menyebutkan alasan dari setiap proses tersebut.

Berdasarkan indikator-indikator di atas, maka pertanyaan pokok yang akan disampaikan yaitu sebagai berikut:

Indikator Pemahaman Konsep Berdasarkan Teori APOS	Indikator Pemahaman Konsep dalam Menyelesaikan Soal Teorema Pythagoras Berdasarkan Teori APOS	Pertanyaan
A1. Menyajikan Informasi dari soal.	A1.1 Mengidentifikasi sisi yang berperan sebagai sisi miring (dipetema) dan sisi lainnya. A1.2 Mempertanyakan kondisi dalam soal ke dalam bentuk gambar atau sketsa segitiga.	A1.1 Bagaimana cara kamu menemukan sisi miring dan sisi lainnya pada segitiga dari soal ini? A1.2 Bagaimana cara kamu menggambarkan posisi tangga, tembok, dan tanah dalam bentuk segitiga?

		A1.2 Jelaskan cara kamu menggambar sketsa tersebut!
A2. Menyajikan informasi yang ada pada soal menjadi ide matematis untuk menyelesaikan soal.	A2.1 Menuliskan rumus Teorema Pythagoras sesuai dengan informasi yang diperoleh.	A2.1 Jelaskan cara kamu menuliskan rumus Teorema Pythagoras berdasarkan informasi yang ada? A2.1 Mengapa kamu menggunakan rumus / formula Teorema Pythagoras ini untuk mencari jawaban?
2. Tahap Proses (Process)		
Indikator Pemahaman Konsep Berdasarkan Teori APOS	Indikator Pemahaman Konsep dalam Menyelesaikan Soal Teorema Pythagoras Berdasarkan Teori APOS	Pertanyaan
P1. Melalui operasi atau prosedur siswa mampu memperoleh hasil.	P1.1 Menyelesaikan soal Teorema Pythagoras dengan menerapkan langkah-langkah perhitungan yang sistematis.	P1.1 Jelaskan cara kamu melakukan perhitungan ini! P1.1 Mengapa menggunakan cara demikian?
P2. Melakukan manipulasi operasi pada proses penyelesaian.	P2.1 Melakukan manipulasi operasi pada proses penyelesaian.	P2.1 Pada bagian ini, apa yang kamu gunakan untuk mengerjakan bagian ini? P2.1 Sifat aljabar apa yang kamu gunakan untuk mengerjakan bagian ini?
3. Tahap Objek (Object)		
Indikator Pemahaman Konsep Berdasarkan Teori APOS	Indikator Pemahaman Konsep dalam Menyelesaikan Soal Teorema Pythagoras Berdasarkan Teori APOS	Pertanyaan
O1. Menyatakan objek sebagai hasil dari prosedur penyelesaian yang diperoleh melalui proses yang telah dilakukan.	O1.1 Menyatakan jawaban sisi segitiga berdasarkan proses perhitungan yang telah dilakukan.	O1.1 Mengapa kamu memilih kesimpulan demikian? Apakah sesuai dengan pertanyaan pada soal? <i>[Signature]</i>
4. Tahap Skema (Schema)		
Indikator Pemahaman Konsep	Indikator Pemahaman Konsep dalam Menyelesaikan Soal	Pertanyaan

Berdasarkan Teori APOS	Teorema Pythagoras Berdasarkan Teori APOS	Pertanyaan
S1. Menyelesaikan soal serupa dengan prosedur dan ide yang sama.	S1.1 Menggunakan pemahaman sebelumnya untuk menyelesaikan soal yang memiliki pola atau karakteristik serupa.	S1.1 Pada soal b, jelaskan cara kamu menyelesaikannya? S1.1 Sketsa gambar berdasarkan situasi yang baru! S1.1 Perhatikan soal a dan b, apakah kamu menggunakan cara yang sama? cara apa yang dilakukan?
S2. Memvalidasi prosedur dengan menyebutkan alasan dari setiap proses tersebut.	S2.1 Menjelaskan alasan dari setiap langkah-langkah dalam menyelesaikan soal.	S2.1 Mengapa menggunakan cara demikian? Jelaskan alasan yang kamu gunakan dalam setiap langkah!
S3. Mengecek ulang jawaban yang telah diselesaikan.	S3.1 Memverifikasi hasil perhitungan dengan membandingkan kembali nilai yang diperoleh ke dalam rumus Teorema Pythagoras.	S3.1 Apakah kamu yakin jawabannya sudah benar? S3.1 Bagaimana cara kamu membandingkan jawabannya benar? Apakah kamu melakukan pemeriksaan kembali? Bagaimana caranya?

Lampiran 10 Lembar Jawaban Subjek 1

Nama : Indana Zuhrot Amra

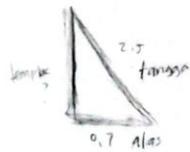
Kelas : VII B

Hari/Tanggal : 27 Februari 2025

No. absen : 8 (despen)

JAWABAN :

nomor 1



$$\begin{aligned}
 5m^2 &= a^2 + b^2 \\
 t &= 5m^2 - a^2 \\
 t &= 25 - 0.7^2 \\
 t &= 6.25 - 0.49 \\
 t &= 5.76 \\
 t &= \sqrt{5.76} \\
 t &= 2.4 \text{ meter}
 \end{aligned}$$

nomor 2



$$\begin{aligned}
 5m^2 &= a^2 + b^2 \\
 t &= 5m^2 - a^2 \\
 t &= 25 - 1.8^2 \\
 t &= 6.25 - 3.24 \\
 t &= 3.01 \\
 t &= \sqrt{3.01} \\
 t &= 1.73 \text{ meter}
 \end{aligned}$$

5.76
 $\sqrt{5.76}$
 2.4

$$\begin{array}{r}
 2.5 \\
 0.15 \\
 \hline
 5
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 6.25 \\
 7.27 \\
 \hline
 9.00
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 5.115 \\
 8.28 \\
 0.15 \\
 \hline
 10
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 1.18 \\
 2.18 \\
 0.15 \\
 \hline
 1.0
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 5.115 \\
 8.28 \\
 0.49 \\
 \hline
 5.76 = 2.4
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 2.5 \\
 2.5 \\
 \hline
 5.0
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 0.7 \\
 0.7 \\
 \hline
 1.4
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 4.9 \\
 \hline
 0.49
 \end{array}$$

Lampiran 12 Lembar Jawaban Subjek 3

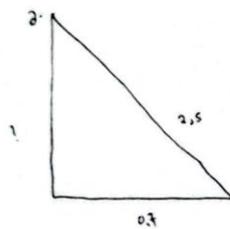
Nama : uarrahatal

Kelas : 8B

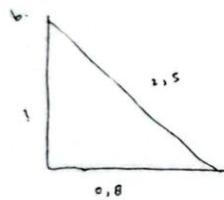
Hari/Tanggal : Rabu, 13/10/15

No. absen : 20

JAWABAN :



$$\begin{aligned}
 t^2 &= 5m^2 - 0^2 \\
 t^2 &= 2,5^2 - 0,7^2 \\
 t^2 &= 6,25 - 0,49 \\
 t^2 &= 5,76 \\
 t &= \sqrt{5,76} \\
 t &= 2,4
 \end{aligned}$$

~~1,5~~

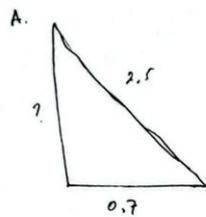
$$\begin{aligned}
 t^2 &= 5m^2 - 2^2 \\
 t^2 &= 2,5^2 - (0,8 + 0,7) \cdot 1,5^2 \\
 t^2 &= 6,25 - 2,25 \\
 t^2 &= 4,00 \\
 t &= \sqrt{4,00} \\
 t &= 2,00
 \end{aligned}$$

Lampiran 13 Lembar Jawaban Subjek 4

Nama : Airna Laniha F.
 Hari/Tanggal : Kamis, 27, 2, 18

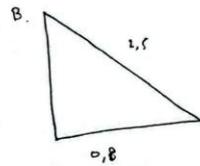
Kelas : VIII B
 No. absen : 1

JAWABAN :



Rumus : $sm^2 = t^2 + a^2$
 penyelesaian
 $t^2 = sm^2 - a^2$
 $t^2 = 2,5^2 - 0,7^2$
 $t^2 = 6,25 - 0,49$
 $t^2 = 5,76$
 $t = \sqrt{5,76}$
 $t = 2,4$ m

$sm^2 = t^2 + a^2$
 $5m^2 = t^2 + 9^2$
 $5m^2 - 9^2 = t^2$



penyelesaian :

$$t^2 = sm^2 - a^2$$

$$t^2 = 2,5^2 - (0,7 + 0,8) = 1,2$$

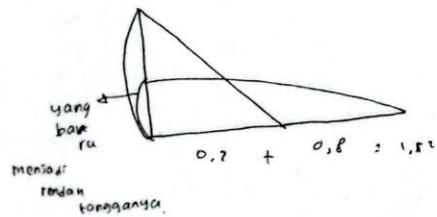
$$t^2 = 6,25 - 2,25$$

$$t^2 = 4,00$$

$$t = \sqrt{400}$$

$$= 2,00$$
 m

contoh jika ditanya :



Lampiran 14 Lembar Jawaban Subjek 5

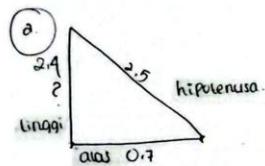
Nama : Mutiara Naharuz J.

Kelas : VIII B.

Hari/Tanggal : Kamis, 27 Februari 2025.

No. absen : 15

JAWABAN :



$$t^2 = s^2 - a^2$$

$$t^2 = 2,5^2 - 0,7^2$$

$$t^2 = 6,25 - 0,49$$

$$t^2 = 5,76$$

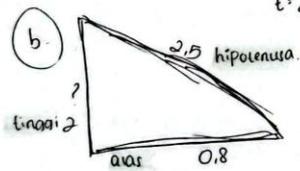
$$t = 2,4$$

$$s^2 = a^2 + t^2$$

$$s^2 - a^2 = t^2$$

$$t = \sqrt{5,76}$$

$$t = 2,4 \text{ M.}$$



$$t^2 = s^2 - a^2$$

$$t^2 = 2,5^2 - (0,8^2 + 0,7^2)$$

$$t^2 = 6,25 - 1,5^2$$

$$t^2 = 6,25 - 2,25$$

$$t = 2 \text{ M.}$$

Lampiran 15 Lembar Jawaban Subjek 6

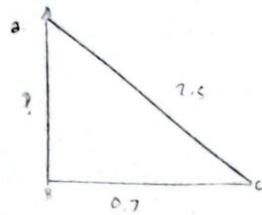
Nama : Aki Rizki Maulidiah

Kelas : Ujri B

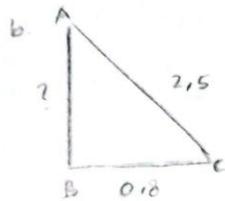
Hari/Tanggal : Kamis / 27 - 02 - 2025 (100000)

No. absen : 02

JAWABAN :



$$\begin{aligned}t^2 &= c^2 - a^2 \\&= 2,5^2 - 0,7^2 \\&= 6,25 - 0,49 \\&= 5,76 \\&= 2,4\end{aligned}$$

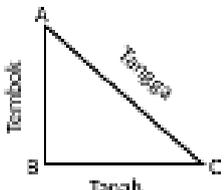


$$\begin{aligned}t^2 &= c^2 - a^2 \\&= 2,5^2 - 0,8^2 \\&= 6,25 - 0,64 \\&= 5,61 \\&= 2,3\end{aligned}$$

Lampiran 16 Kisi-kisi Tes Pemahaman Konsep

No. Soal	Capaian Pembelajaran (CP)	Tujuan Pembelajaran (TP)	Bentuk Soal	Level Kognitif
a	Siswa mampu memahami dan menggunakan Teorema Pythagoras untuk menyelesaikan masalah dalam kehidupan nyata.	Siswa mampu mengidentifikasi sisi, menggambar sketsa segitiga berdasarkan situasi nyata, serta menghitung tinggi tembok menggunakan Teorema Pythagoras.	Uraian	C3 (Menerapkan)
b	Siswa mampu memahami dan menggunakan Teorema Pythagoras untuk menyelesaikan masalah dalam kehidupan nyata.	Siswa mampu menganalisis perubahan posisi dan menggambar ulang sketsa segitiga, serta menghitung tinggi tembok yang baru.	Uraian	C4 (Menganalisis)

Lampiran 17 Kunci Jawaban Tes Pemahaman Konsep

Penyelesaian Soal dan Kriteria		
Indikator Pemahaman Konsep Berdasarkan Teori APOS	Indikator Pemahaman Konsep dalam Menyelesaikan Soal Teorema Pythagoras Berdasarkan Teori APOS	Jawaban
<p>Tahap Aksi :</p> <p>A1. Menuliskan Informasi dari soal.</p> <p>A2. Menyajikan informasi yang ada pada soal menjadi ide matematis untuk menyelesaikan soal.</p>	<p>A1.1 Mengidentifikasi sisi yang berperan sebagai sisi miring (hipotenusa) dan sisi lainnya.</p> <p>A1.2 Merepresentasikan kondisi dalam soal ke dalam bentuk gambar atau sketsa segitiga.</p> <p>A2.1 Menuliskan rumus Teorema Pythagoras sesuai dengan informasi yang diperoleh.</p>	<p>a. Diketahui :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Panjang tangga (hipotenusa) : 2,5 m • Jarak tangga ke tembok : 0,7 m (alas segitiga siku-siku) <p>Bentuk sketsa :</p>  <p>Ditanya : Tentukan tinggi tangga jika diukur dari tanah!</p> <p>Penyelesaian :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Menggunakan rumus Teorema Pythagoras : $c^2 = a^2 + b^2$
<p>Tahap Proses :</p> <p>P1. Melalui operasi atau prosedur siswa mampu memperoleh hasil.</p> <p>P2. Melakukan manipulasi operasi pada proses penyelesaian.</p>	<p>P1.1 Menyelesaikan soal Teorema Pythagoras dengan menerapkan langkah - langkah perhitungan yang sistematis.</p> <p>P2.1 Melakukan manipulasi operasi pada proses penyelesaian.</p>	$\begin{aligned} c^2 &= a^2 + b^2 \\ (2,5)^2 &= a^2 + (0,7)^2 \\ 6,25 &= a^2 + 0,49 \\ \boxed{6,25 - 0,49} &= a^2 && \rightarrow P2.1 \\ \boxed{5,76} &= a^2 \\ \sqrt{5,76} &= a \\ 2,4 &= a \end{aligned}$ <p>Alternatif jawaban lain :</p> $\begin{aligned} c^2 &= a^2 + b^2 \\ a^2 &= c^2 - b^2 \\ \boxed{c^2 - b^2} &= (c - b)(c + b) , \text{ maka} && \rightarrow P2.1 \\ a^2 &= (c - b)(c + b) \\ a^2 &= (2,5 - 0,7)(2,5 + 0,7) \\ a^2 &= (1,8)(3,2) \\ a^2 &= 5,76 \end{aligned}$

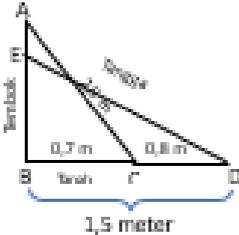
Lanjutan Lampiran 17 Kunci Jawaban Tes Pemahaman Konsep

		$a = \sqrt{5,76}$ $a = 2,4$	
Tahap Objek : O1. Menyatakan objek sebagai hasil dari prosedur penyelesaian yang diperoleh melalui proses yang telah dilakukan.	O1.1 Menyimpulkan panjang sisi segitiga berdasarkan proses perhitungan yang telah dilakukan.	$a = 2,4$ meter Jadi, tinggi tangga jika diukur dari tanah adalah 2,4 meter.	} O1
Tahap Skema : S1. Menghubungkan informasi yang diperoleh dari aksi, proses, objek menjadi suatu skema.	S1.1 Menghubungkan informasi yang diperoleh dari aksi, proses, objek menjadi suatu skema untuk menyelesaikan soal.	<p style="text-align: right;">SKEMA 1</p> <p style="text-align: center;">Alur pemahaman konsep terhadap soal nomor a</p>	

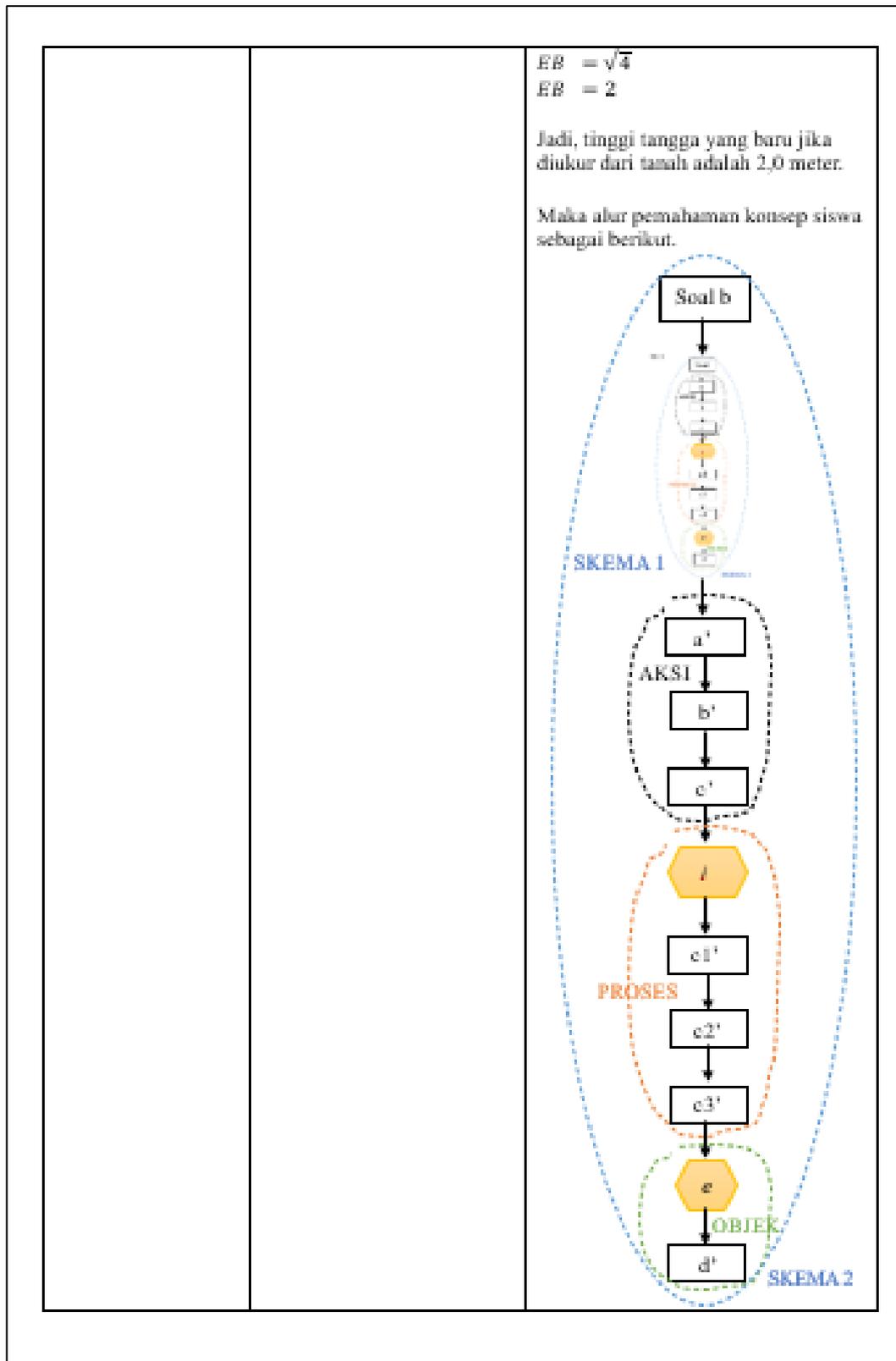
Lanjutan Lampiran 17 Kunci Jawaban Tes Pemahaman Konsep

		<p>KODE DESKRIPSI</p> <p> a Mengidentifikasi sisi yang berperan pada segitiga siku-siku</p> <p> b Menuliskan rumus dasar Teorema Pythagoras</p> <p> c Merepresentasikan kondisi soal ke dalam bentuk gambar segitiga siku-siku</p> <p> i <i>Interiorization</i></p> <p> c1 Mengubah rumus dasar menjadi rumus untuk mencari tinggi atau melakukan manipulasi operasi</p> <p> c2 Menerapkan operasi pengkuadratan pada $t^2 = 2,5^2 - 0,7^2$ menjadi $t^2 = 6,25 - 0,49$ dan operasi pengurangan menjadi $t^2 = 5,76$</p> <p> c3 Menerapkan operasi pengakaran pada $t = \sqrt{5,76}$ menjadi $t = 2,4$</p> <p> e <i>Encapsulation</i></p> <p> d Jadi, tinggi segitiga siku-siku adalah 2,4 m</p> <p>----- Aksi</p> <p>----- Proses</p> <p>----- Objek</p> <p>----- Skema</p> <p>→ Mekanisme Mental</p>
--	--	---

Lanjutan Lampiran 17 Kunci Jawaban Tes Pemahaman Konsep

<p>S2. Menyelesaikan soal serupa dengan prosedur dan ide yang sama.</p>	<p>S2.1 Menggunakan pemahaman sebelumnya untuk menyelesaikan soal yang memiliki pola atau karakteristik serupa.</p>	<p>b. Diketahui :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Panjang tangga (hipotenusa) : 2,5 m • Jarak tangga ke tembok : $0,7 \text{ m} + 0,8 \text{ m} = 1,5 \text{ m}$ (alas segitiga siku-siku) <p>Bentuk sketsa :</p>  <p>Ditanya : Tentukan tinggi tangga yang baru jika diukur dari tanah!</p> <p>Penyelesaian :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Menggunakan rumus Teorema Pythagoras : $c^2 = a^2 + b^2$ $\begin{aligned} ED^2 &= EB^2 + BD^2 \\ (2,5)^2 &= EB^2 + (1,5)^2 \\ 6,25 &= EB^2 + 2,25 \\ 6,25 - 2,25 &= EB^2 \\ 4,00 &= EB^2 \\ \sqrt{4,00} &= EB \\ 2,0 &= EB \end{aligned}$ <p>$EB = 2,0 \text{ meter}$ Jadi, tinggi tangga yang baru jika diukur dari tanah adalah 2,0 meter.</p> <p>Alternatif jawaban lain :</p> $\begin{aligned} c^2 &= a^2 + b^2 \\ ED^2 &= EB^2 + BD^2 \\ EB^2 &= ED^2 - BD^2 \end{aligned}$ <p>$ED^2 - BD^2 = (ED - BD)(ED + BD)$, maka</p> $\begin{aligned} EB^2 &= (2,5 - 1,5)(2,5 + 1,5) \\ EB^2 &= (1)(4) \\ EB^2 &= 4 \end{aligned}$
---	---	--

Lanjutan Lampiran 17 Kunci Jawaban Tes Pemahaman Konsep



Lanjutan Lampiran 17 Kunci Jawaban Tes Pemahaman Konsep

		<table border="1"> <thead> <tr> <th data-bbox="943 349 1034 376">KODE</th> <th data-bbox="1107 349 1246 376">DESKRIPSI</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="943 405 1034 443"> a'</td> <td data-bbox="1054 387 1278 472">Mengidentifikasi sisi yang berperan pada segitiga siku-siku</td> </tr> <tr> <td data-bbox="943 495 1034 533"> b'</td> <td data-bbox="1054 477 1246 555">Menuliskan rumus dasar Teorema Pythagoras</td> </tr> <tr> <td data-bbox="943 600 1034 638"> c'</td> <td data-bbox="1054 560 1278 678">Merepresentasikan kondisi soal ke dalam bentuk gambar segitiga siku-siku</td> </tr> <tr> <td data-bbox="943 678 1034 745"> t</td> <td data-bbox="1054 701 1209 728"><i>Interiorization</i></td> </tr> <tr> <td data-bbox="943 824 1034 862"> c1'</td> <td data-bbox="1054 757 1278 902">Mengubah rumus dasar menjadi rumus untuk mencari tinggi atau melakukan manipulasi operasi</td> </tr> <tr> <td data-bbox="943 1025 1034 1064"> c2'</td> <td data-bbox="1054 936 1278 1137">Menerapkan operasi pengkuadratan pada $t^2 = 2,5^2 - 1,5^2$ menjadi $t^2 = 6,25 - 2,25$ dan operasi pengurangan menjadi $t^2 = 4,00$</td> </tr> <tr> <td data-bbox="943 1216 1034 1254"> c3'</td> <td data-bbox="1054 1171 1278 1294">Menerapkan operasi pengakaran pada $t = \sqrt{4,00}$ menjadi $t = 2,0$</td> </tr> <tr> <td data-bbox="943 1294 1034 1361"> e</td> <td data-bbox="1054 1317 1209 1344"><i>Encapsulation</i></td> </tr> <tr> <td data-bbox="943 1406 1034 1444"> d'</td> <td data-bbox="1054 1373 1262 1451">Jadi, tinggi segitiga siku-siku adalah 2,0 m</td> </tr> <tr> <td data-bbox="943 1496 1034 1518">-----</td> <td data-bbox="1054 1485 1102 1512">Aksi</td> </tr> <tr> <td data-bbox="943 1529 1034 1552">-----</td> <td data-bbox="1054 1518 1118 1545">Proses</td> </tr> <tr> <td data-bbox="943 1563 1034 1585">-----</td> <td data-bbox="1054 1552 1118 1579">Objek</td> </tr> <tr> <td data-bbox="943 1597 1034 1619">-----</td> <td data-bbox="1054 1585 1118 1612">Skema</td> </tr> <tr> <td data-bbox="943 1630 1034 1653">-----></td> <td data-bbox="1054 1619 1262 1646">Mekanisme Mental</td> </tr> </tbody> </table>	KODE	DESKRIPSI	 a'	Mengidentifikasi sisi yang berperan pada segitiga siku-siku	 b'	Menuliskan rumus dasar Teorema Pythagoras	 c'	Merepresentasikan kondisi soal ke dalam bentuk gambar segitiga siku-siku	 t	<i>Interiorization</i>	 c1'	Mengubah rumus dasar menjadi rumus untuk mencari tinggi atau melakukan manipulasi operasi	 c2'	Menerapkan operasi pengkuadratan pada $t^2 = 2,5^2 - 1,5^2$ menjadi $t^2 = 6,25 - 2,25$ dan operasi pengurangan menjadi $t^2 = 4,00$	 c3'	Menerapkan operasi pengakaran pada $t = \sqrt{4,00}$ menjadi $t = 2,0$	 e	<i>Encapsulation</i>	 d'	Jadi, tinggi segitiga siku-siku adalah 2,0 m	-----	Aksi	-----	Proses	-----	Objek	-----	Skema	----->	Mekanisme Mental
KODE	DESKRIPSI																															
 a'	Mengidentifikasi sisi yang berperan pada segitiga siku-siku																															
 b'	Menuliskan rumus dasar Teorema Pythagoras																															
 c'	Merepresentasikan kondisi soal ke dalam bentuk gambar segitiga siku-siku																															
 t	<i>Interiorization</i>																															
 c1'	Mengubah rumus dasar menjadi rumus untuk mencari tinggi atau melakukan manipulasi operasi																															
 c2'	Menerapkan operasi pengkuadratan pada $t^2 = 2,5^2 - 1,5^2$ menjadi $t^2 = 6,25 - 2,25$ dan operasi pengurangan menjadi $t^2 = 4,00$																															
 c3'	Menerapkan operasi pengakaran pada $t = \sqrt{4,00}$ menjadi $t = 2,0$																															
 e	<i>Encapsulation</i>																															
 d'	Jadi, tinggi segitiga siku-siku adalah 2,0 m																															
-----	Aksi																															
-----	Proses																															
-----	Objek																															
-----	Skema																															
----->	Mekanisme Mental																															

Lanjutan Lampiran 17 Kunci Jawaban Tes Pemahaman Konsep

<p>S3. Mengecek ulang jawaban yang telah diselesaikan.</p> <p>S4. Memvalidasi prosedur dengan menyebutkan alasan dari setiap proses tersebut.</p>	<p>S3.1 Memverifikasi hasil perhitungan dengan mensubstitusikan kembali nilai yang diperoleh ke dalam rumus Teorema Pythagoras.</p> <p>S4.1 Menjelaskan alasan dari setiap langkah-langkah dalam menyelesaikan soal.</p>	<p>Memverifikasi hasil :</p> $c^2 = a^2 + b^2$ $6,25 = (2)^2 + (1,5)^2$ $6,25 = 4 + 2,25$ $6,25 = 6,25$ <p style="text-align: right;">} S3.1</p> <p>Karena kedua sisi persamaan sama, maka hasil perhitungan sudah benar.</p>
---	--	---

Lampiran 18 Transkrip Wawancara Subjek 1

Kode		Deskripsi wawancara
PW-S1-W01	:	<i>"Bagaimana cara kamu menentukan sisi miring dan sisi lainnya pada segitiga dari soal ini?"</i>
JW-S1-W01	:	<i>"Dari soal kak, kan tangganya 2,5 meter dan Disandarkan pada tembok, berarti tangganya miring, Jadi bisa disebut sisi miring. Kalau tingginya itu tembok, dan jarak ujung bawah tangga ke kaki tembok itu namanya alas".</i>
PW-S1-W02	:	<i>"Bagaimana cara kamu menggambarkan posisi tangga, tembok, tanah dalam bentuk segitiga? Jelaskan."</i>
JW-S1-W02	:	<i>"Aku gambarin tangga yang bersandar yang ada di soal dengan posisi miring, terus tembok itu tegak lurus, terus tanah sebagai garis bawah kak."</i>
PW-S1-W03	:	<i>"Jelaskan cara kamu menuliskan rumus teorema Pythagoras berdasarkan informasi yang ada".</i>
JW-S1-W03	:	<i>"Aku pakai rumus dari guru kak, yaitu $sm^2 = a^2 + t^2$, terus sm itu sisi miring, a itu alas, dan t itu tinggi".</i>
PW-S1-W04	:	<i>"Mengapa kamu menggunakan rumus tersebut untuk mencari jawaban?"</i>
JW-S1-W04	:	<i>"Karena ini segitiga siku-siku, guru bilang kalausegitiga siku-siku menggunakan rumus ini".</i>
PW-S1-W05	:	<i>"Pada bagian ini (menunjuk hasil kerja siswa bagian rumus), mengapa kamu menulis demikian?"</i>
JW-S1-W05	:	<i>"Karena untuk mencari tinggi, dari rumus mencari sisi miring aku pindah ruas jadi rumus mencari tinggi".</i>
PW-S1-W07	:	<i>"Oke, mengapa melakukan pindah ruas? Apanya yang dipindah?"</i>
JW-S1-W07	:	<i>"Karena disini mencari tinggi segitiga siku-siku, yang dipindah adalah t nya kak"</i>
PW-S1-W08	:	<i>"Jelaskan cara kamu melakukan perhitungan ini".</i>
JW-S1-W08	:	<i>"Aku masukin angka yang sudah diketahui ke rumus tinggi yaitu $t^2 = sm^2 - a^2$. Dimana tingginya dicari, sisi miringnya $2,5^2$ dan alasnya $0,7^2$. Selanjutnya dihitung, $2,5^2$ hasilnya 6,25 dan $0,7^2$ hasilnya 0,49. Lalu, $6,25 - 0,49$ hasilnya 5,76. Terakhir, hasilnya di akar dan menghasilkan tinggi 2,4 meter."</i>
PW-S1-W09	:	<i>"Oke, mengapa menggunakan cara itu?"</i>
JW-S1-W09	:	<i>"Karena kata guru, segitiga siku-siku memakai rumus dan cara kayak gitu"</i>
PW-S1-W10	:	<i>"Jelaskan kesimpulan yang kamu tulis tersebut"</i>
JW-S1-W10	:	<i>"t = 2,4 meter itu dari perhitungan sisi miring kuadrat dikurangi alas kuadrat".</i>

Lanjutan Lampiran 18 Transkrip Wawancara Subjek 1

PW-S1-W11	:	“Sketsakan gambar berdasarkan situasi yang baru dan Jelaskan”.
JW-S1-W11	:	(sambil menunjuk gambar) “kayak segitiga siku-siku yang awal, tapi di alasnya panjangnya berubah jadi 1,5 meter karena dari 0,7 meter ditarik sejauh 0,8 meter, jadi keduanya ditambahkan jadi 1,5 meter”.
PW-S1-W12	:	“Okee, perhatikan soal a dan b, apakah kamu menggunakan cara yang sama? Cara apa yang kamu lakukan?”
JW-S1-W12	:	“Caranya sama kak karena masih mencari tinggi segitiga siku-siku, caranya tuh pakai rumus tinggi, terus dimasukin nilai-nilainya, terus sisi miring $2,5^2$ dikurangi alas $1,5^2$ hasilnya 4,00 terus di akar jadi 2,0”
PW-S1-W13	:	“Mengapa kamu yakin bisa menggunakan cara yang sama seperti soal sebelumnya?”
JW-S1-W13	:	“Karena bentuk segitiganya masih sama segitiga siku-siku, dan sisi miringnya tetap, cuman alasnya aja yang berubah”.
PW-S1-W14	:	“Pada soal b, bagaimana kamu menyelesaikannya? Jelaskan”.
JW-S1-W14	:	“Di soal b, sama seperti sebelumnya. Dimulai dari rumus sisi miring terus diganti jadi rumus tinggi lalu angka yang diketahui dimasukkan ke dalam rumus. Sisi miring adalah $2,5^2$ dan alas adalah $1,5^2$ yang berasal dari alas baru yaitu $(0,7 + 0,8)$. Setelah itu, dikuadratkan menjadi 6,25 dan 2,25. Terakhir, kedua angka tersebut dikurangkan dan hasilnya di akar menjadi 2,0 meter”.
PW-S1-W15	:	“Oke, kenapa kamu menjumlahkan $0,7 + 0,8$? apa artinya?”
JW-S1-W15	:	“Oo itu karena di soal bilang kalau ditarik sejauh 0,8 jadi dijumlahkan sama yang 0,7”
PW-S1-W16	:	“Kenapa kamu tulis rumus sisi miring dulu baru tinggi?”
JW-S1-W16	:	“Ehm.. karena rumus tinggi itu dari rumus sisi miring yang dipindah ruas, jadi aku tulis rumus sisi miring dulu baru rumus tinggi”.
PW-S1-W17	:	“Oke, mengapa menggunakan cara yang sama dengan soal sebelumnya? Jelaskan”.
JW-S1-W17	:	“Karena masih mencari tinggi segitiga siku-siku, cuman panjang alasnya saja yang beda kak”.

Lanjutan Lampiran 18 Transkrip Wawancara Subjek 1

PW-S1-W18	:	<i>“Apa kamu yakin jawabanmu sudah benar?”</i>
JW-S1-W18	:	<i>“Iya, aku yakin”.</i>
PW-S1-W19	:	<i>“Bagaimana cara kamu membuktikan jawabanmu benar? Apakah kamu melakukan pemeriksaan kembali? Bagaimana caranya?”</i>
JW-S1-W19	:	<i>“Iya, sudah dicek dengan cara menghitung ulang, dan aku yakin benar kak”.</i>
PW-S1-W20	:	<i>“Waktu kamu bilang “menghitung ulang”, maksudnya kamu hitung ulang langkah perhitungan dari awal atau kamu coba masukkan kembali hasilnya ke rumus dasar Teorema Pythagoras?”</i>
JW-S1-W20	:	<i>“Aku ulang dari awal aja, hitung lagi kayak pertama tadi”.</i>
PW-S1-W21	:	<i>“Kalau misalnya kamu sudah dapat panjang sisinya, kamu coba cek nggak, misalnya sisi miring kuadrat sama nggak sama jumlah kuadrat dua sisi lainnya?”</i>
JW-S1-W21	:	<i>“Nggak kak, nggak kepikiran ke situ. Aku cuma yakin karena pas ngitung ulang hasilnya sama”.</i>

Lampiran 19 Transkrip Wawancara Subjek 2

Kode		Deskripsi wawancara
PW-S2-W01	:	<i>“Bagaimana cara kamu menentukan sisi miring dan sisi lainnya pada segitiga berdasarkan soal ini?”</i>
JW-S2-W01	:	<i>“Dari soal, kalau alas yang 0,7 itu tanah, lalu tingginya adalah tembok, dan sisi miring yang 2,5 adalah tangga yang disandarkan pada tembok”.</i>
PW-S2-W02	:	<i>“Bagaimana cara kamu menggambarkan posisi tangga, tembok, dan tanah dalam bentuk segitiga? Jelaskan”</i>
JW-S2-W02	:	<i>“Aku nggambarinnya sesuai dengan yang ada di soal kak, tangga itu miring, alas itu tanah, dan tembok itu tinggi”.</i>
PW-S2-W03	:	<i>“Oke, kenapa kamu gambarin sisi miring menyerupai tangga?”</i>
PW-S2-W03	:	<i>“Oo itu, karena aku bayangin tangga yang lagi disandarin ke tembok, jadi aku gambarin kayak gitu”.</i>
PW-S2-W04	:	<i>“Jelaskan cara kamu menuliskan rumus Teorema Pythagoras berdasarkan informasi yang ada”.</i>
JW-S2-W04	:	<i>“Aku inget rumusnya dari guru pas belajar segitiga siku-siku, kalau mencari tinggi rumusnya seperti itu.</i>
PW-S2-W05	:	<i>Mengapa kamu menggunakan rumus tersebut untuk mencari jawaban?”</i>
JW-S2-W05	:	<i>“Karena di soal disuruh cari tinggi segitiga siku-siku, jadi langsung saja menggunakan rumus tinggi”.</i>
PW-S2-W06	:	<i>“Apakah kamu tahu rumus dasar dari Teorema Pythagoras?”</i>
JW-S2-W06	:	<i>“Iya tahu, yang $sm^2 = a^2 + t^2$ kan?”</i>
PW-S2-W07	:	<i>“Iyaa, kenapa kamu tidak menuliskan rumus dasar itu dulu sebelum mencari tinggi?”</i>
JW-S2-W07	:	<i>“Soalnya di soal dicarinya tinggi, jadi langsung saja pakai rumus tinggi biar cepat”.</i>
PW-S2-W08	:	<i>“Pada bagian ini (tunjuk hasil pekerjaan siswa bagian rumus) mengapa kamu menulis demikian?”</i>
JW-S2-W08	:	<i>“Karena di soal disuruh mencari tinggi, jadi langsung saja menulis rumus tinggi, tapi sebelum rumus tinggi sebenarnya ada rumus mencari sisi miring yang dipindah ruas menjadi rumus untuk mencari tinggi”.</i>
PW-S2-W09	:	<i>“Tadi kan kamu bilang dipindah ruas, maksudnya gimana?”</i>
JW-S2-W09	:	<i>“Jadi yang satu dipindah ke sisi lain, disini t nya yang dipindah, biar tinggal tinggi kuadrat aja”.</i>

Lanjutan Lampiran 19 Transkrip Wawancara Subjek 2

PW-S2-W10	:	<i>“Kamu pernah latihan ngerubah rumus itu dikelas?”</i>
JW-S2-W10	:	<i>“Pernah, tapi lebih sering dikasih rumusnya langsung sama guru, jadi tinggal pakai saja”.</i>
PW-S2-W11	:	<i>“Jelaskan cara kamu melakukan perhitungan ini”.</i>
JW-S2-W11	:	<i>“Jadi, di soal diketahui tangga bersandar berarti sisi miring sepanjang 2,5 dan tanah yaitu alas 0,7, karena belum ada tinggi maka yang dicari adalah tinggi segitiga siku-siku. Jadi, aku tulis rumus tinggi yaitu $t^2 = sm^2 - a^2$, lalu aku masukin angka-angkanya ke rumus, jadi $t^2 = 2,5^2 - 0,7^2$. Setelah itu di kuadratkan menjadi 6,25 dan 0,49. Kemudian, keduanya dikurangkan menjadi $t^2 = 5,76$, karena masih bentuk pangkat dua maka perlu di akar menjadi 2,4.”</i>
PW-S2-W12	:	<i>“Mengapa menggunakan cara demikian?”</i>
JW-S2-W12	:	<i>“Karena ini mencari tinggi, jadi pakai cara itu”.</i>
PW-S2-W13	:	<i>“Apakah kamu sudah sering menyelesaikan soal seperti ini?”</i>
JW-S2-W13	:	<i>“Lumayan kak”.</i>
PW-S2-W14	:	<i>“Jelaskan kesimpulan dari hasil akhir yang kamu tulis ini.”</i>
JW-S2-W14	:	<i>“Jadi, $t = 2,4$ didapat dari $6,25 - 0,49$ yang kemudian hasilnya di akar menjadi 2,4.”</i>
PW-S2-W15	:	<i>“Apakah hanya 2,4 saja? Apa ada satuannya?”</i>
JW-S2-W15	:	<i>“Oiya meter kak”</i>
PW-S2-W16	:	<i>“Menurut kamu, 2,4 meter itu apanya? Apakah sesuai dengan soal?”</i>
JW-S2-W16	:	<i>“2,4 meter adalah tinggi segitiga siku-siku dan ya sesuai dengan soal karena yang ditanyakan tingginya”.</i>
PW-S2-W17	:	<i>“Sketsakan gambar berdasarkan situasi yang baru dan Jelaskan”.</i>
JW-S2-W17	:	<i>(sambil menunjuk gambar) “sama kayak segitiga siku-siku yang tadi, tapi alasnya berubah menjadi 1,5 meter. Itu dari 0,7 ditambah 0,8 meter.”</i>
PW-S2-W18	:	<i>“Mengapa kamu menggambar sisi miring bentuk tangga?”</i>
JW-S2-W18	:	<i>“Sama kayak gambar awal, karena aku ngebayangin tangga yang disandarkan ke tembok, jadi aku gambar aja bentuk tangga”.</i>
PW-S2-W19	:	<i>“Oke, perhatikan soal a dan b, apakah kamu menggunakan cara yang sama? Cara apa yang kamu lakukan?”</i>

Lanjutan Lampiran 19 Transkrip Wawancara Subjek 2

JW-S2-W19	:	<i>“Caranya sama kayak soal sebelumnya, aku masukan nilainya ke rumus tinggi, terus dihitung gitu”.</i>
PW-S2-W20	:	<i>“Mengapa kamu yakin bisa menggunakan cara yang sama seperti soal sebelumnya?”</i>
JW-S2-W20	:	<i>“Karena bentuk segitiganya masih sama cuman alasnya yang beda, dan masih mencari tinggi”..</i>
PW-S2-W21	:	<i>“Pada soal b, bagaimana kamu menyelesaikannya? Coba Jelaskan”.</i>
JW-S2-W21	:	<i>“Di soal b, sama kayak sebelumnya. Aku langsung pakai rumus tinggi, terus aku masukan angka-angkanya. Sisi miring adalah $2,5^2$ dan alas adalah $1,5^2$ yang berasal penjumlahan 0,7 dan 0,8. Setelah itu ,dikudratkan menjadi 6,25 dan 2,25. Lalu, kedua angka tersebut dikurangkan dan hasilnya di akar menjadi 2,00meter”.</i>
PW-S2-W22	:	<i>“Oke, kenapa kamu menjumlahkan 0,7 dan 0,8?”</i>
JW-S2-W22	:	<i>“Ehm karena di soal tuh bilang kalau diatrik sejauh 0,8 dari posisi awal, nah posisi awal kan 0,7 jadi dijumlahin”.</i>
PW-S2-W23	:	<i>“Oke, enapa kamu langsung menulis rumus tinggi?kenapa tidak menggunakan rumus dasar lalu diturunkan menjadi rumus tinggi?”</i>
JW-S2-W23	:	<i>“Ooo itu, biar cepet aja karena yg dicari tinggi kak”.</i>
PW-S2-W24	:	<i>“Kenapa kamu yakin menggunakan cara sama seperti soal sebelumnya?”</i>
PW-S2-W24	:	<i>“Yah karena masih cari tinggi segitiga siku-siku”.</i>
PW-S2-W25	:	<i>“Apakah kamu yakin jawabanmu sudah benar?”</i>
JW-S2-W25	:	<i>“Iya yakin kak”.</i>
PW-S2-W26	:	<i>“Bagaimana caramu membuktikan jawabanmu benar? Apakah kamu melakukan pemeriksaan kembali? Bagaimana caranya?”</i>
JW-S2-W26	:	<i>“Ya aku melakukan pemeriksaan kembali dengan cara memaksukkan angka-angka yang didapat tadi ke rumus sisi miring. Pas alas dan tinggi aku jumlahin hasilnya 6,25 sama dengan panjang sisi miring. Jadi jawabanku Benar”.</i>
PW-S2-W27	:	<i>“Berarti kalau alas dan tinggi ketika dijumlahkan tidak sama dengan panjang sisi miring, maka jawabannya salah?”</i>
JW-S2-W27	:	<i>“Iya kak”</i>

Lampiran 20 Transkrip Wawancara Subjek 3

Kode		Deskripsi wawancara
PW-S3-W01	:	<i>“Bagaimana cara kamu menentukan sisi miring dan sisi lainnya pada segitiga dari soal ini?”</i>
JW-S3-W01	:	<i>“Oo itu dari soal kak. Di soal kan bilang tangga bersandar berarti sisi miring, terus tembok itu tinggi,, dan jarak ujung bawa tembok ke bawah tangga itu alas karena di bawah”.</i>
PW-S3-W02	:	<i>“Bagaimana cara kamu menggambarkan posisi tangga, tembok, dan tanah dalam bentuk segitiga? Jelaskan”.</i>
JW-S3-W02	:	<i>“Jadi aku nggambarin tangga itu miring, terus tembok itu tegak lurus, dan tanah itu dibawah menjadi alas”.</i>
PW-S3-W03	:	<i>“Jelaskan cara kamu menuliskan rumus Teorema Pythagoras berdasarkan informasi yang ada”.</i>
JW-S3-W03	:	<i>“Karena di soal disuruh mencari tinggi, jadi aku langsung pakai rumus tinggi”.</i>
PW-S3-W04	:	<i>“Mengapa kamu menggunakan rumus tersebut untuk mencari jawaban?”</i>
JW-S3-W04	:	<i>“Karena disuruh cari tinggi segitiga siku-siku, jadi langsung saja menggunakan rumus tinggi biar cepat”.</i>
JW-S3-W04	:	<i>“Karena disuruh cari tinggi segitiga siku-siku, jadi langsung saja menggunakan rumus tinggi biar cepat”.</i>
PW-S3-W05	:	<i>“Apakah kamu tahu rumus dasar dari teorema Pythagoras?”</i>
JW-S3-W05	:	<i>“Tahu kak, yang sisi miring kuadrat sama dengan alas kuadrat ditambah tinggi kuadrat kan?”</i>
PW-S3-W06	:	<i>“Iya, kenapa kamu tidak menuliskan rumus dasar itu dulu sebelum mencari tinggi?”</i>
JW-S3-W06	:	<i>“Karena udah hafal rumus tinggi, jadi misal soalnya suruh cari tinggi, langsung saja pakai itu”.</i>
PW-S3-W07	:	<i>“Pada bagian ini (tunjuk hasil pekerjaan siswa bagian rumus) mengapa kamu menulis demikian?”</i>
JW-S3-W07	:	<i>Karena di soal disuruh mencari tinggi, jadi langsung saja menulis rumus tinggi kak”.</i>
PW-S3-W08	:	<i>“Apa kamu tau rumus tinggi asalnya dari mana?”</i>
JW-S3-W08	:	<i>“Ehmm.. dari rumus sisi miring kayaknya”</i>
PW-S3-W09	:	<i>“Apa kamu pernah diajarin cara mencari rumus tinggi dari rumus dasar atau rumus sisi miring?”</i>
JW-S3-W09	:	<i>“Pernah, tapi lebih sering dikasih rumusnya langsung sama guru, jadi tinggal pakai saja”.</i>
PW-S3-W10	:	<i>“Oke, misalkan aku minta kamu buat nulis atau jelasin cari rumus tinggi dari rumus sisi miring bisa?”</i>

Lanjutan Lampiran 20 Transkrip Wawancara Subjek 3

JW-S3-W10	:	"Ehm.. gabisa jelasinnya"
PW-S3-W11	:	"Jelaskan cara kamu melakukan perhitungan ini".
JW-S3-W11	:	"Di soal kan bilang ada tangga bersandar berarti sisi miring yang panjangnya 2,5 dan tanah yaitu alas 0,7 aku tulis rumus tinggi yaitu $t^2 = sm^2 - a^2$, lalu dimasukan angka-angkanya ke rumus, jadi $t^2 = 2,5^2 - 0,7^2$. Setelah itu di kuadratkan menjadi 6,25 dan 0,49. Kemudian, dikurangkan menjadi $t^2 = 5,76$, karena masih bentuk pangkat dua maka perlu di akar menjadi 2,4 kak".
PW-S3-W12	:	"Okee, mengapa kamu menggunakan cara demikian?"
JW-S3-W12	:	"Karena ini mencari tinggi, jadi pakai cara itu".
PW-S3-W13	:	"Jelaskan kesimpulan dari hasil akhir yang kamu tulis ini".
JW-S3-W13	:	Jadi, $t = 2,4$ didapat dari perhitungan ini" (menunjuk proses perhitungan yang ada di lembar jawabannya)
PW-S3-W14	:	"Menurutmu apa yang kurang dari hasil akhirmu?"
JW-S3-W14	:	"Kurang meter kak"
PW-S3-W15	:	"Menurut kamu, 2,4 meter itu apanya? Apakah sesuai dengan soal?"
JW-S3-W15	:	"2,4 meter itu tinggi segitiga dan sesuai dengan soal karena mencari tinggi".
PW-S3-W16	:	"Sketsakan gambar berdasarkan situasi yang baru dan Jelaskan".
JW-S3-W16	:	(sambil menunjuk gambar) "sama kayak sebelumnya cuman alasnya yang beda"
PW-S3-W17	:	"Di gambar kamu menulis alasnya 0,8, kenapa begitu?"
JW-S3-W17	:	"Oh itu, awalnya ku kira alasnya ganti 0,8 ternyata pas tak baca lagi soalnya alasnya ditambah 0,8. Jadi, $0,7 + 0,8$ gitu. Aku udah nulis $0,7 + 0,8$ di Jawabannya".
PW-S3-W18	:	"Oke, perhatikan soal a dan b, apakah kamu menggunakan cara yang sama? Cara apa yang kamu lakukan?"
JW-S3-W18	:	"Caranya sama kayak soal sebelumnya masih mencari tinggi. Cuman panjang alasnya yang beda, jadi 1,5".
PW-S3-W19	:	"Mengapa kamu yakin bisa menggunakan cara yang sama seperti soal sebelumnya?"
JW-S3-W19	:	"Karena masih sama mencari tinggi, terus bentuk segitiganya juga sama".

Lanjutan Lampiran 20 Transkrip Wawancara Subjek 3

PW-S3-W20	:	<i>“Pada soal b, bagaimana kamu menyelesaikannya? Coba Jelaskan”.</i>
JW-S3-W20	:	<i>“Di soal ini, sama kayak yang pertama. Aku langsung pakai rumus tinggi, terus dimasukin angka-angkanya. Sisi miring adalah $2,5^2$ dan alas adalah $1,5^2$ yang berasal dari $0,7 + 0,8$. Setelah itu, dikuadratkan menjadi 6,25 dan 2,25. Lalu, dikurangkan dan hasilnya di akar menjadi 2,00.”</i>
PW-S3-W21	:	<i>“Okee, kenapa kamu menjumlahkan 0,7 dan 0,8?”</i>
JW-S3-W21	:	<i>“Oo itu, karena di soal kan ada tertulis ditarik sejauh 0,8. Jadi ditambahin sama yang awal, jadinya 1,5 kak”</i>
PW-S3-W22	:	<i>“Kenapa kamu langsung pakai rumus tinggi? Kenapa tidak menggunakan rumus dasar lalu diturunkan menjadi rumus tinggi?”</i>
JW-S3-W22	:	<i>“Karena disuruh cari tinggi, jadi langsung aja”.</i>
PW-S3-W23	:	<i>“Apa kamu yakin jawabanmu sudah benar?”</i>
JW-S3-W23	:	<i>Iya, saya yakin”.</i>
PW-S3-W24	:	<i>“Bagaimana cara kamu membuktikan jawabanmu benar? Apakah kamu melakukan pemeriksaan kembali? Bagaimana caranya?”</i>
JW-S3-W24	:	<i>“Iya, sudah dicek dengan cara dihitung ulang.</i>
PW-S3-W25	:	<i>Waktu kamu bilang “menghitung ulang”, maksudnya kamu ulang langkah perhitungan dari awal atau kamu coba masukkan kembali hasilnya ke rumus dasar pythagoras?”</i>
JW-S3-W25	:	<i>“Aku hitung ulang dari awal, karena jawabannya sama kayak hitungan awal ku jadi aku yakin benar.”</i>
PW-S3-W26	:	<i>“Okee, kalau kamu sudah dapat panjang sisi-sisinya, kamu coba cek nggak, misalnya sisi miring kuadratnya sama nggak sama jumlah kuadrat dua sisi lainnya?”</i>
JW-S3-W26	:	<i>“Nggak kak, nggak pernah cek kayak gitu”</i>

Lampiran 21 Transkrip Wawancara Subjek 4

Kode		Deskripsi wawancara
PW-S4-W01	:	“Bagaimana cara kamu menentukan sisi miring dan sisi lainnya pada segitiga dari soal ini?”
JW-S4-W01	:	“Dari soal kak. Di soal bilang tangga bersandar berarti sisi miring, terus tembok itu tinggi, dan jarang ujung bawah tembok sampai bawah tangga itu alas karena di bawah”.
PW-S4-W02	:	“Bagaimana cara kamu menggambarkan posisi tangga, tembok, dan tanah dalam bentuk segitiga? Jelaskan”.
JW-S4-W02	:	“Jadi aku nggambarin tangga itu miring, terus tembok itu tegak lurus, dan tanah itu dibawah menjadi alas”.
PW-S4-W02	:	“Jelaskan cara kamu menuliskan rumus teorema Pythagoras berdasarkan informasi yang ada”
JW-S4-W02	:	“Jadi, aku tulis rumus kayak gitu (menunjuk bagian rumus), terus sm itu sisi miring, a itu alas, dan t itu tinggi”.
PW-S4-W03	:	“Okee, kenapa kamu nulis rumus itu buat nyelesain soal?”
JW-S4-W03	:	“Ehm karena rumus itu dibuat ngerjain soal kayak gini, yg ada gambar segitiganya”
PW-S4-W04	:	“Pada bagian ini (menunjuk hasil kerja siswa bagian rumus), mengapa kamu menulis demikian?”
JW-S4-W04	:	“Untuk mencari tinggi itu dari rumus mencari sisi miring, terus pindah ruas menjadi rumus mencari tinggi”.
PW-S4-W05	:	“Oke, kenapa melakukan pindah ruas? Apanya yang dipindah?”
JW-S4-W05	:	“Itu t nya kak, di pindah di sisi sebelahnya”
PW-S4-W06	:	“Oke, apa kamu pernah diajarin cara mencari rumus Tinggi dari rumus dasar atau rumus sisi miring?”
PW-S4-W06	:	“Pernah, tapi lebih sering dikasih rumusnya langsung Sama guru”
PW-S4-W07	:	“Jelaskan cara kamu melakukan perhitungan ini”.
JW-S4-W07	:	“Di soal kan diketahui tangga bersandar berarti sisi miring sepanjang 2,5 dan tanah itu alas 0,7. Terus tinggi yang dicari. Jadi, aku tulis rumusnya $t^2 = sm^2 - a^2$, lalu aku masukan angka-angkanya ke rumus, menjadi $t^2 = 2,5^2 - 0,7^2$. Habis itu, di kuadratkan menjadi 6,25 dan 0,49. Kemudian, keduanya dikurangkan menjadi $t^2 = 5,76$, terus di akar jad2,4.”
PW-S4-W08	:	“Okee, kenapa menggunakan cara demikian?”
JW-S4-W08	:	“Karena mencari tinggi, jadi pakai cara ini”

Lanjutan Lampiran 21 Transkrip Wawancara Subjek 4

PW-S4-W09	:	<i>“Pada lembar jawaban, kamu mencoret-coret pangkat dua di bagian ini dan ini (tunjuk jawaban siswa), kenapa di coret?”</i>
JW-S4-W09	:	<i>“Karena salah kak, setahu ku kalau udah di akar ga perlu ada kuadrat”.</i>
PW-S4-W10	:	<i>“Apakah kamu sudah sering menyelesaikan soal seperti ini?”</i>
JW-S4-W10	:	<i>“Lumayan pas lagi waktunya materi ini”</i>
PW-S4-W11	:	<i>“Jelaskan kesimpulan yang kamu tulis tersebut”.</i>
JW-S4-W11	:	<i>“$t = 2,4$ meter itu didapat dari perhitungan ini” (menunjuk bagian proses perhitungan)</i>
PW-S4-W12	:	<i>“Mengapa kamu menulis demikian? Apakah sesuai dengan pertanyaan pada soal?”</i>
JW-S4-W12	:	<i>“Sesuai kak, karena di soal disuruh cari tinggi”.</i>
PW-S4-W13	:	<i>“Sketsakan gambar berdasarkan situasi yang baru dan Jelaska”.</i>
JW-S4-W13	:	<i>(sambil menunjuk gambar)” jadi aku gambar dua segitiga, yang pertama segitiga yang alasnya 0,8 aja. Terus yang kedua itu aku gabung, jadi alasnya 1,5 terus tangga yang bersandar jadi agak kebawah karena ditarik”.</i>
PW-S4-W14	:	<i>“Oke, perhatikan soal a dan b, apakah kamu Menggunakan cara yang sama? Cara apa yang kamu lakukan?”</i>
JW-S4-W14	:	<i>“Sama kayak soal yang pertama masih mencari tinggi. Cuman alasnya jadi 1,5.”</i>
PW-S4-W15	:	<i>“Mengapa kamu yakin bisa menggunakan cara yang sama seperti soal sebelumnya?”</i>
JW-S4-W15	:	<i>“Iya, karena masih sama-sama mencari tinggi kak”.</i>
PW-S4-W16	:	<i>“Pada soal b, bagaimana kamu menyelesaikannya? Coba Jelaskan”.</i>
JW-S4-W16	:	<i>“Jadi, sama kayak yang awal. Aku langsung pakai rumus tinggi, terus dimasukin angka-angkanya. Sisi miring adalah $2,5^2$ dan alas adalah $1,5^2$ yang berasal dari $0,7 + 0,8$. Setelah itu, dikuadratkan menjad $\sqrt{6,25}$ dan $2,25$. Lalu, dikurangkan dan hasilnya di akar menjadi 2,00 Meter”.</i>
PW-S4-W17	:	<i>“Oke, mengapa menggunakan cara demikian? Jelaskan”.</i>
JW-S4-W17	:	<i>“Karena sama kayak soal yang awal, sama-sama mencari tinggi cuman alasnya ganti 1,5”</i>
PW-S4-W18	:	<i>“Kenapa kamu jumlahin 0,7 dan 0,8?”</i>

Lanjutan Lampiran 21 Transkrip Wawancara Subjek 4

JW-S4-W18	:	<i>“Oo itu karena di soal kan ada bilang ditarik sejauh 0,8 dari posisi awal, nah dari situ dijumlahin sama yang awal kak jadinya 1,5.”</i>
PW-S4-W19	:	<i>“Oke, kenapa kamu langsung pakai $t^2 = sm^2 - a^2$, untuk mencari tinggi?”</i>
JW-S4-W19	:	<i>“Sebelumnya aku tulis rumus sisi miring dulu, karena ini cari tinggi ya jadi dipindah ruas jadi rumus tinggi kak”</i>
PW-S4-W20	:	<i>“Apa kamu yakin jawabanmu sudah benar?”</i>
JW-S4-W20	:	<i>“Iya kak”</i>
PW-S4-W21	:	<i>Bagaimana cara kamu membuktikan jawabanmu benar? Apakah kamu melakukan pemeriksaan kembali? Bagaimana caranya?</i>
JW-S4-W21	:	<i>“Itu, insting kalau benar hehe”</i>
PW-S4-W22	:	<i>“Kok insting, jadi kamu ngeceknnya gimana?”</i>
JW-S4-W22	:	<i>“Ehm.. ga dicek sebenarnya kak, cuman kalau udah dapet hasil terus yakin bener, langsung aku kumpulin”.</i>
PW-S4-W23	:	<i>“Oo gitu, kalau gini, kamu sudah dapat panjang sisi-sisinya, kamu coba cek nggak, misalnya sisi miring kuadratnya sama nggak sama jumlah kuadrat dua sisi lainnya?”</i>
JW-S4-W23	:	<i>“Nggak kak, ga pernah ngecek jawaban kayak gitu”.</i>

Lampiran 22 Transkrip Wawancara Subjek 5

Kode		Deskripsi wawancara
PW-S5-W01	:	<i>“Bagaimana cara kamu menentukan sisi miring dan sisi lainnya pada segitiga dari soal ini?”</i>
JW-S5-W01	:	<i>“Ehm...”</i>
PW-S5-W02	:	<i>“Begini, maksudnya bagaimana kamu bisa tahu kalau 2,5 meter itu sisi miring dan 0,7 meter itu alasnya?”</i>
JW-S5-W02	:	<i>“Ehm.. karena 2,5 itu panjang tangga dan 0,7 itu yang di bawah”.</i>
PW-S5-W03	:	<i>“Iya, terus bagaimana kamu tahu kalau itu sisi miring dan alas?”</i>
JW-S5-W03	:	<i>“Ehmm, karena tangga yang disandarin makanya miring, terus karena di bawah makanya alas”.</i>
PW-S5-W04	:	<i>“Oke, berarti karena di soal bilang tangga bersandar itu 2,5 dan jarak ujung bawah tembok ke tangga itu 0,7, kamu mengartikannya sebagai sisi miring dan alas ya?”</i>
JW-S5-W04	:	<i>“Iya kak”</i>
PW-S5-W05	:	<i>“Kalau tinggi gimana?”</i>
JW-S5-W05	:	<i>“Emm kalau tinggi itu tembok kak”</i>
PW-S5-W06	:	<i>“Bagaimana cara kamu menggambarkan posisi tangga, tembok, dan tanah dalam bentuk segitiga? Jelaskan cara kamu menggambaranya”</i>
JW-S5-W06	:	<i>“Aku gambar sesuai soal kak”</i>
PW-S5-W07	:	<i>“Okee, terus apa yang ada di soal sehingga kamu bisa menggambarkan segitiga ini?”</i>
JW-S5-W07	:	<i>“Ehm..”</i>
PW-S5-W08	:	<i>“Sama kayak tadi, kamu bilang kalau tangga yang bersandar itu artinya sisi miring, begitu juga dengan sisi-sisi lainnya. Jadi kamu menggambarakannya gimana?”</i>
JW-S5-W08	:	<i>“Ehm.. itu tangga itu digambarin miring, tembok lurus, dan jarang yang dibawah itu alas”</i>
PW-S5-W09	:	<i>“Jelaskan cara kamu menuliskan rumus Teorema Pythagoras berdasarkan informasi yang ada”.</i>
JW-S5-W09	:	<i>“Karena panjang sisi tinggi gak ada, jadi langsung pakai rumus tinggi”.</i>
PW-S5-W10	:	<i>“Dari mana rumus tinggi ini?”</i>
JW-S5-W10	:	<i>“Dari guru, guru bilang kalau cari tinggi pakai rumus itu”.</i>
PW-S5-W11	:	<i>“Oke, apakah kamu tahu rumus dasar dari teorema Pythagoras?”</i>
JW-S5-W11	:	<i>“Gak tahu.”</i>

Lanjutan Lampiran 22 Transkrip Wawancara Subjek 5

PW-S5-W12	:	“Jadi, kamu langsung pakai rumus itu buat mencari tinggi ya? Tanpa melalui rumus dasar terlebih dahulu?”
JW-S5-W12	:	“Iya, karena rumus itu dari guru”
PW-S5-W13	:	“Mengapa kamu menggunakan rumus itu untuk mencari jawaban?”
JW-S5-W13	:	“Ehm..Karena disuruh cari tinggi”.
PW-S5-W14	:	“Pada bagian ini (tunjuk hasil pekerjaan siswa) mengapa kamu langsung menulis rumus tinggi?”
JW-S5-W14	:	“Rumus nya dari guru kak, katanya pakai itu buat cari tinggi”.
PW-S5-W15	:	“Apa kamu tau rumus tinggi asalnya dari mana?”
JW-S5-W15	:	“Gatau kak..”
PW-S5-W16	:	“Jelaskan cara kamu melakukan perhitungan ini.
JW-S5-W16	:	Ehm itu... rumus tinggi $t^2 = sm^2 - a^2$, lalu menjadi $t^2 = 2,5^2 - 0,7^2$. Setelah itu 6,25 dikurangi 0,49. Kemudian, menjadi $t^2 = 5,76$, terus $t^2 = 2,4$ “
PW-S5-W17	:	“Iya, menurutmu $2,5^2$ itu artinya apa ?”
JW-S5-W17	:	“Ehm, dikalikan”
PW-S5-W18	:	“Apanya yang dikalikan?”
JW-S5-W18	:	“2,5 nya kak.”
PW-S5-W19	:	“Berarti 2,5 dikali 2,5 kan artinya?”
JW-S5-W19	:	“Iya”
PW-S5-W20	:	“Di jawaban mu (menunjuk lembar jawaban S5) kamu nulis $t^2 = 5,76$, terus $t^2 = 2,4$, menurutmu benar ngga?”
JW-S5-W20	:	“Ehmm.. salah kayaknya”
PW-S5-W21	:	“Salahnya karena apa?”
JW-S5-W21	:	“Gatau kak”
PW-S5-W22	:	“Lalu, kenapa kamu bisa menulis seperti itu?”
JW-S5-W22	:	“Ehm.. gatau, aku ingetnya kayak gitu kak”.
PW-S5-W24	:	“Kamu menuliskan kesimpulan di akhir perhitungan itu $t^2 = 2,4$ apa artinya?”
JW-S5-W24	:	“Ehm tingginya”
PW-S5-W25	:	“Iya, menurutmu apa yang kurang atau yang salah dari hasil akhirmu?”
JW-S5-W25	:	“Gatau kak..”
PW-S5-W26	:	“Kalau di hasil akhir sudah tidak perlu menuliskan pangkat dua lagi, terus 2,4 ini satuannya apa?”
JW-S5-W26	:	“Satuan?”
PW-S5-W27	:	“Tadi di soal kan ada tuh kalimat panjang tangga 2,5 bla bla..”

Lanjutan Lampiran 22 Transkrip Wawancara Subjek 5

JW-S5-W27	:	“Ooo meter kak”
PW-S5-W28	:	“Jadi 2,4 meter itu apanya segitiga siku-siku?”
JW-S5-W28	:	“Ehmm.. tingginya”
PW-S5-W29	:	“Sketsakan gambar berdasarkan situasi yang baru dan Jelaskan”.
JW-S5-W29	:	(sambil menunjuk gambar) “gambaranya sama kayak sebelumnya kak”.
PW-S5-W30	:	“Apakah beneran sama? ada yang berubah tidak? Disini kamu menulis alasnya jadi 0,8 padahal sebelumnya 0,7. Itu darimana?”
JW-S5-W30	:	“Di soal bilanganya 0,8 kak”
PW-S5-W31	:	“Coba dibaca lagi soalnya”.
JW-S5-W31	:	“Ehm.. (sambil membaca soal) jadi 0,7 + 0,8 kak?”
PW-S5-W32	:	“Iya, berapa jadinya?”
JW-S5-W32	:	“1,5 kak”
PW-S5-W33	:	“Nah, perhatikan soal a dan b, apakah kamu menggunakan cara yang sama? Cara apa yang kamu lakukan?”
JW-S5-W33	:	“Sama kayak soal yang pertama kak”
PW-S5-W34	:	“Mengapa kamu yakin bisa menggunakan cara yang sama seperti soal sebelumnya?”
JW-S5-W34	:	“Ehm.. karena mencari tinggi”.
PW-S5-W35	:	“Pada soal b, bagaimana kamu menyelesaikannya? Coba Jelaskan”.
JW-S5-W35	:	“Ehm ... kayak yang awal. Pakai rumus tinggi. Sisi miringnya 2,5 dan alas adalah 1,5 dari 0,7 + 0,8. Setelah itu ,dikalikan 2,5 kali 2,5 menjadi 6,25 dan 1,5 kali 1,5 jadi 2,25. Lalu, dikurangkan dan hasilnya jadi 2.”
PW-S5-W36	:	“Mengapa menggunakan cara demikian? Jelaskan”.
JW-S5-W36	:	“Karena sama kayak soal yang awal”.
PW-S5-W37	:	“Oke, di lembar jawabamu kamu menulis hasil akhir $t = 2$, menurutmu bener ga?”
JW-S5-W37	:	“Ehm benar kayaknya...”
PW-S5-W38	:	“Yakin? Coba hitung lagi 6,25 - 2,25 berapa?”
JW-S5-W38	:	“Ohh 4 kak”
PW-S5-W39	:	“Nah, setelah itu 4 nya diapain?”
JW-S5-W39	:	“Ehm gatau.. dibagi?”
PW-S5-W40	:	“Bukan ada lagi namanya, masih inget?”
JW-S5-W40	:	“Gak kak”.

Lanjutan Transkrip Wawancara Subjek 5

PW-S5-W41	:	<i>“Oke, namanya di akar atau pengakaran. Terus, kenapa kamu langsung pakai rumus tinggi ini? kenapa tidak menggunakan rumus dasar lalu diturunkan menjadi rumus tinggi?”</i>
JW-S5-W41	:	<i>“Karena rumusnya dari guru, katanya pakai itu buat cari Tinggi”.</i>
PW-S5-W42	:	<i>“Apa kamu yakin jawabanmu sudah benar?”</i>
JW-S5-W42	:	<i>“Ehm kurang yakin”.</i>
PW-S5-W43	:	<i>“Kenapa ga yakin?”</i>
JW-S5-W43	:	<i>“Gatau, kayak gak yakin”</i>
PW-S5-W44	:	<i>“Kamu udah melakukan pemeriksaan kembali? Bagaimana caranya?”</i>
JW-S5-W44	:	<i>“Ehm nggak kak”</i>
PW-S5-W45	:	<i>“Kenapa kok nggak? Mungkin di cek dengan dihitung ulang?”</i>
JW-S5-W45	:	<i>“Nggak kak, tadi abis selesai langsung kumpulin”.</i>

Lampiran 23 Transkrip Wawancara Subjek 6

Kode		Deskripsi wawancara
PW-S6-W01	:	<i>"Bagaimana cara kamu menentukan sisi miring dan sisi lainnya pada segitiga dari soal ini?"</i>
JW-S6-W01	:	<i>"Ehm... dari soal?"</i>
PW-S6-W02	:	<i>"Iya dari soal, bagian mana atau kalimat mana yang menunjukkan sisi miring dan sisi-sisi lainnya?"</i>
JW-S6-W02	:	<i>"Ehm.. tangga yang bersandar itu sisi miring terus jarak ujung bawah tembok ke tangga itu alas, tembok itu tinggi".</i>
PW-S6-W03	:	<i>"Bagaimana cara kamu menggambarkan posisi tangga, tembok, dan tanah dalam bentuk segitiga? Jelaskan cara kamu menggambarinya".</i>
JW-S6-W03	:	<i>"Aku gambar sesuai dengan soal"</i>
PW-S6-W04	:	<i>"Okee, terus apa yang ada di soal sehingga kamu bisa menggambarkan segitiga ini?"</i>
JW-S6-W04	:	<i>"Aku bayangin tangga yang bersandar berarti miring, tembok itu lurus, terus alas dibawah".</i>
PW-S6-W05	:	<i>"Jelaskan cara kamu menuliskan rumus Teorema Pythagoras berdasarkan informasi yang ada."</i>
JW-S6-W05	:	<i>"Ehm, karena tinggi belum diketahui, jadi langsung pakai rumus tinggi".</i>
PW-S6-W06	:	<i>"Oke, dari mana rumus tinggi ini?"</i>
JW-S6-W06	:	<i>"Ehm dikasih guru, katanya disuruh pakai rumus itu kalau mau cari tinggi".</i>
PW-S6-W07	:	<i>"Oke, apakah kamu tahu rumus dasar dari teorema Pythagoras?"</i>
JW-S6-W07	:	<i>"Ehm, gak tahu kak".</i>
PW-S6-W08	:	<i>"Jadi, kamu langsung pakai rumus itu buat mencari tinggi ya? Tanpa melalui atau menulis rumus dasar terlebih dahulu?"</i>
JW-S6-W08	:	<i>"Ehm iyaa"</i>
PW-S6-W09	:	<i>"Mengapa kamu menggunakan rumus itu untuk mencari jawaban?"</i>
JW-S6-W09	:	<i>"Karena yang dicari tinggi".</i>
PW-S6-W10	:	<i>"Pada bagian ini (tunjuk hasil pekerjaan siswa) mengapa kamu langsung menulis rumus tinggi?"</i>
JW-S6-W10	:	<i>"Karena di kasih guru, katanya pakai itu buat cari tinggi".</i>
PW-S6-W11	:	<i>"Oke, kamu tau nggak rumus tinggi asalnya dari mana?"</i>
JW-S6-W11	:	<i>"Gatau kak".</i>

Lanjutan Lampiran 23 Transkrip Wawancara Subjek 6

PW-S6-W12	:	<i>"Apa kamu pernah diajarin cara mencari rumus tinggi dari rumus dasar atau rumus sisi miring?"</i>
JW-S6-W12	:	<i>"Ehm lupa kak hehe"</i>
PW-S6-W13	:	<i>"Jelaskan cara kamu melakukan perhitungan ini".</i>
JW-S6-W13	:	<i>"Jadi, rumus tinggi $t^2 = sm^2 - a^2$, lalu menjadi $t^2 = 2,5^2 - 0,7^2$. Setelah itu 6,25 dikurangi 0,49. Kemudian, menjadi $t^2 = 5,76$, terakhir menjadi $t^2 = 2,4$"</i>
PW-S6-W14	:	<i>"Iya, menurutmu 6,25 itu artinya apa?"</i>
JW-S6-W14	:	<i>"Ehm, hasil kali?"</i>
PW-S6-W15	:	<i>"Oke, apa yang dikalikan?"</i>
JW-S6-W15	:	<i>"2,5 nya kak".</i>
PW-S5-W16	:	<i>"Berarti 2,5 dikali 2,5 kan artinya?"</i>
JW-S5-W16	:	<i>"Iya"</i>
PW-S5-W17	:	<i>"Di jawaban mu (menunjuk lembar jawaban S6) kamu tulis $t^2 = 5,76$, terus $t^2 = 2,4$, menurutmu benar ngga?"</i>
JW-S5-W17	:	<i>"Ehmm.. gak yakin, salah kayaknya"</i>
PW-S5-W18	:	<i>"Salahnya karena apa?"</i>
JW-S5-W18	:	<i>"Ehm, gatau kak"</i>
PW-S6-W19	:	<i>"Kamu menuliskan kesimpulan di akhir perhitungan itu $t^2 = 2,4$ apa artinya?"</i>
JW-S6-W19	:	<i>"Tingginya kak"</i>
PW-S6-W20	:	<i>"Oke, menurutmu apa yang kurang atau yang salah dari hasil akhirmu?"</i>
JW-S6-W20	:	<i>"Ehm... gatau kak"</i>
PW-S6-W21	:	<i>"Kalau di hasil akhir sudah tidak perlu menuliskan pangkat dua lagi, terus 2,4 ini satuannya apa?"</i>
JW-S6-W21	:	<i>"Apa itu satuan kak?"</i>
PW-S6-W22	:	<i>"Tadi di soal kan ada tuh kalimat panjang tangga 2,5 bla bla.."</i>
JW-S6-W22	:	<i>"Ooh meter".</i>
PW-S6-W23	:	<i>"Jadi 2,4 meter itu apanya segitiga siku-siku?"</i>
JW-S6-W23	:	<i>"Ehmm.. itu tingginya"</i>
PW-S6-W24	:	<i>"Sketsakan gambar berdasarkan situasi yang baru dan Jelaskan".</i>
JW-S6-W24	:	<i>(sambil menunjuk gambar) "aku gambar kayak sebelumnya kak"</i>
PW-S6-W25	:	<i>"Oke, ada yang berubah tidak? Disini kamu menulis alasnya jadi 0,8 padahal sebelumnya 0,7. Itu darimana?"</i>
JW-S6-W25	:	<i>"Dari soal"</i>

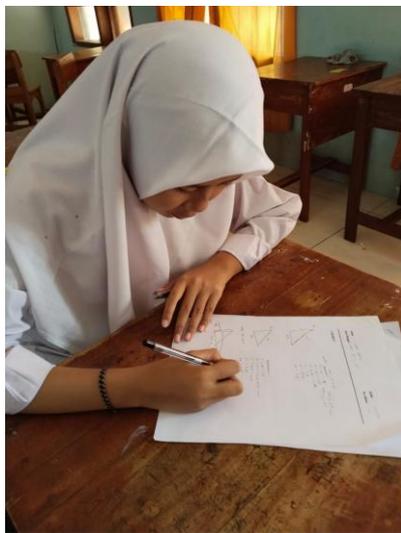
Lanjutan Lampiran 23 Transkrip Wawancara Subjek 6

PW-S6-W26	:	“Coba dibaca lagi soalnya”
JW-S6-W26	:	“Ehm.. (sambil membaca soal) tetep 0,8 kak?”
PW-S6-W27	:	“Coba baca soal nomor b, yang kalimat ini” (menunjuk bagian soal)
JW-S6-W27	:	“Jika jarak ujung bawah tangga ditarik sejauh 0,8 meter dari posisi awal, maka...”
PW-S6-W28	:	“Nah, disitu ada kalimat ditarik dari posisi awal, posisi awalnya berapa?”
JW-S6-W28	:	“Ehm 0,7?”
PW-S6-W29	:	“Iya, berarti kalao ditarik sejauh 0,8?”
JW-S6-W29	:	“0,7 tambah 0,8 kak?”
PW-S6-W30	:	“Iya betul, berapa hasilnya?”
JW-S6-W30	:	“1,5 kak”
PW-S6-W31	:	“Nah, sekarang perhatikan soal a dan b, apakah kamu menggunakan cara yang sama? Cara apa yang kamu lakukan?”
JW-S6-W31	:	“Dikerjain sama kayak soal pertama. Pakek rumus tinggi, terus dikurangin gitu”.
PW-S6-W32	:	“Mengapa kamu yakin bisa menggunakan cara yang sama seperti soal sebelumnya?”
JW-S6-W32	:	“Ehm.. karena mencari tinggi”.
PW-S6-W33	:	“Pada soal b, bagaimana kamu menyelesaikannya? Coba Jelaskan”.
JW-S6-W33	:	“Itu.. sama kayak yang awal. Pakai rumus tinggi. Sisi miringnya 2,5 dan alas adalah 1,5. Setelah itu menjadi 6,25 dan 2,25. Lalu, dikurangkan dan hasilnya jadi 4,00 terus 2,00 “
PW-S6-W34	:	“Oke, tadi kamu bilang 1,5 itu dari 0,7 ditambah 0,8, kenapa kok ditambah?”
JW-S6-W34	:	“Ehm itu.. karena di soal ditarik sejauh 0,8 meter, jadinya ditambah sama yang awal”.
PW-S6-W35	:	“Oke, menurutmu 6,25 dan 2,25 asalnya dari mana?”
JW-S6-W35	:	“Yang 6,25 itu dari 2,5 kali 2,5 terus yang 2,25 itu dari 1,5 kali 1,5”.
PW-S6-W36	:	“Oke, terus di dua baris terakhir jawaban kamu, menurutmu ada yang kurang ga?”
JW-S6-W36	:	“Ehm.. gatau kak”
PW-S6-W37	:	“Dari angka 4,00 kok bisa jadi 2,00 itu gimana?”
JW-S6-W37	:	“Ehm gatau.. dibagi?”
PW-S6-W38	:	“Bukan ada lagi namanya, masih inget?”
JW-S6-W38	:	“Gatau kak”.

Lanjutan Lampiran 23 Transkrip Wawancara Subjek 6

PW-S6-W39	:	<i>“Oke, namanya di akar atau pengakaran. Terus, kenapa kamu langsung pakai rumus tinggi ini? kenapa tidak menggunakan rumus dasar lalu diturunkan menjadi rumus tinggi?”</i>
JW-S6-W39	:	<i>“Tahu rumusnya dari guru, katanya kalau tinggi pakai itu”.</i>
PW-S6-W40	:	<i>“Apa kamu yakin jawabanmu sudah benar?”</i>
JW-S6-W40	:	<i>“Ehm gatau ga yakin kak”.</i>
PW-S6-W41	:	<i>“Kenapa ga yakin?”</i>
JW-S6-W41	:	<i>“Ehm gatau hehe”</i>
PW-S6-W42	:	<i>“Kamu udah lakuin pemeriksaan kembali? Bagaimana caranya?”</i>
JW-S6-W42	:	<i>“Enggak kak”</i>
PW-S6-W43	:	<i>“Kenapa kok enggak di periksa lagi?”</i>
JW-S6-W43	:	<i>“Gapapa... kalau aku kalau sudah langsung kumpulin aja”.</i>

Lampiran 24 Dokumentasi Penelitian



DAFTAR RIWAYAT HIDUP

Nama : Iftitah Nur Laili

NIM : 210108110014

Tempat, Tanggal Lahir : Jombang, 20 Juni 2002

No. Hp : 085232605169

Email : iftinurlaili@gmail.com

Alamat : Perum Jaya Abadi Blog G nomor 6, Jombang

Nama Orang Tua : Budiman

Pendidikan

2021 – Sekarang : Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang

2018 – 2021 : MAN 1 Jombang

2015 – 2018 : SMP Negeri 3 Jombang

2009 – 2015 : SDN 3 Jombang

2007 – 2009 : TK Pertiwi 1 Jombang