

BAB IV

HASIL PENELITIAN

A. DESKRIPSI DATA

1. Studi Pendahuluan

Penelitian dengan judul “Analisis Berpikir Siswa Berdasarkan Teori APOS Ditinjau Dari Kemampuan Matematika Siswa Kelas VIII E Mts Al Ma’arif Tulungagung Pada Materi Sistem Persamaan Linier Dua Variabel” merupakan sebuah penelitian yang dilakukan guna mengetahui proses berpikir siswa berdasarkan teori APOS ditinjau dari kemampuan matematika dalam menyelesaikan soal yang berkaitan dengan materi Sistem Persamaan Linear Dua Variabel (SPLDV).

Penelitian ini dilaksanakan di MTs Al-Ma’arif Tulungagung tepatnya kelas VIII E, Dimana materi Sistem Persamaan linear Dua Variabel baru saja selesai di pelajari. Adapun tahapan atau proses pelaksanaan penelitian ini sebagai berikut. Pada tanggal 11 April 2018 peneliti berkunjung ke MTs Al-Ma’arif bermaksud untuk mengajukan surat izin penelitian di MTs Al-Ma’arif Tulungagung. Pihak sekolah menyambut baik, karena memang sebelumnya peneliti telah melaksanakan Praktek Pengalaman Lapangan (PPL) di MTs Al-Ma’arif selama kurang lebih satu bulan, sehingga peneliti sudah mengenal sebagian besar guru dan staf MTs Al-Ma’arif. Disamping itu, sebelum datang ke sekolah peneliti juga sudah menjalin komunikasi dengan guru matematika kelas VIII guna berkonsultasi mengenai penelitian yang akan dilaksanakan.

Pada hari itu terlebih dahulu peneliti menghubungi Sri Sunaryati, SE., S.Pd., MM. selaku Waka Kurikulum untuk meminta persetujuan secara lisan. Beliau langsung mengiyakan dan menyambut baik serta menyarankan peneliti untuk menghubungi langsung guru pengampu mata pelajaran matematika kelas VIII yaitu Rina Yuana, S.Pd.I. untuk membicarakan proses penelitian lebih lanjut. Sebelum menemui Bu Rina, peneliti menyerahkan surat izin penelitian kepada Kepala Tata Usaha MTs Al-Ma'arif yang bernama Pak Nurcholis.

Setelah mengurus perijinan penelitian, peneliti menemui Bu Rina Yuana, S.Pd. untuk meminta izin mengadakan observasi di kelas VIII. Peneliti diijinkan untuk mengadakan observasi kelas, akan tetapi sebelum mengadakan observasi peneliti menyampaikan sedikit gambaran tentang proses penelitiannya kepada Bu Rina Yuana, S.Pd. selaku guru pengampu mata pelajaran matematika mengenai alur dan jalannya penelitian, juga meminta arahan atas penelitian yang akan dilaksanakan. Beliau memberikan arahan untuk menyiapkan instrumen serta alat pelengkap yang akan digunakan untuk pelaksanaan penelitian. Setelah instrumen disiapkan dan sebelumnya sudah mendapat validasi dari dua dosen ahli, peneliti meminta Bu Rina Yuana, S.Pd. untuk mengecek kembali instrumen yang akan diujikan kepada siswa dan sekaligus menjadi validator instrumen penelitian yang akan diujikan kepada siswa. Instrumen tersebut berupa instrumen test dan instrumen wawancara.

Penelitian ini dilaksanakan dalam dua tahap, yaitu tahap pertama mengerjakan soal test proses berpikir siswa berdasarkan teori APOS yang diberikan kepada seluruh siswa kelas VIII E, dan tahap kedua adalah wawancara kepada siswa yang terpilih berdasarkan kemampuan matematika. Berdasarkan penjelasan yang peneliti sampaikan, guru pengampu menyarankan untuk melaksanakan observasi di kelas VIII E hal ini dikarenakan siswa kelas VIII E yang lebih mudah dikondisikan serta kemampuan matematika siswa kelas VIII E yang beragam sangat sesuai dengan fokus penelitian yang dilakukan peneliti.

Pada kesempatan ini pula Bu Rina Yuana, S.Pd. menyarankan pelaksanaan observasi dilaksanakan pada minggu ke-3 bulan April mengingat bahwa di bulan April sekolah disibukkan dengan jadwal ujian kelas IX yaitu minggu ke-1 pelaksanaan UAMBNBK, minggu ke-2 pelaksanaan USBN, dan minggu ke-4 adalah pelaksanaan UNBK, jadi secara otomatis kelas VIII akan libur sehingga tidak bisa digunakan untuk penelitian ataupun mengujikan soal. Berdasarkan diskusi tersebut peneliti menerima saran dari Bu Rina Yuana, S.Pd. dan sepakat bahwa penelitian akan dilaksanakan pada minggu ke-3 bulan April.

Mengenai jadwal pelaksanaan penelitian, Bu Rina Yuana, S.Pd. memberikan pilihan jadwal mata pelajaran matematika dalam satu minggu, yaitu hari rabu jam ke-3 (08.00-08.30), hari jum'at jam ke-5 (09.00-09.30) dilanjutkan jam ke-6 (10.00-10.30) setelah istirahat, dan hari sabtu jam ke 7-9 (10.30-12.00). Berdasarkan rekomendasi yang diberikan Bu Rina Yuana,

S.Pd. peneliti memilih hari sabtu jam ke 7-9 (10.30-12.00) untuk memulai pelaksanaan penelitian dengan pertimbangan durasi waktu yang lebih panjang dibanding hari lainnya yaitu selama 3 jam pelajaran tanpa disela waktu istirahat, sehingga dimungkinkan pelaksanaan penelitian akan lebih efektif.

2. Pelaksanaan Lapangan

Pelaksanaan lapangan adalah pelaksanaan pengambilan data di lapangan yaitu meliputi pelaksanaan observasi, test, dan wawancara terhadap siswa untuk mendapat data sebagai bahan dalam menganalisis proses berpikir siswa berdasarkan teori APOS dalam menyelesaikan soal Sistem Persamaan Linear Dua Variabel (SPLDV).

Pelaksanaan pengambilan data penelitian tahap pertama adalah observasi kemampuan matematika siswa kelas VIII E dan test proses berpikir siswa berdasar teori APOS, yang dilaksanakan pada hari Sabtu, 21 April 2018. Data kemampuan matematika siswa kelas VIII E adalah data sekunder yang didapatkan dari nilai ulangan harian siswa kelas VIII E pada materi Sistem Persamaan Linear Dua Variabel. Dari data yang diperoleh selanjutnya peneliti mengklasifikasikan nilai siswa kelas VIII E berdasarkan kemampuan matematika tinggi, sedang dan rendah.

Untuk mempermudah dalam pelaksanaan dan analisa data serta untuk menjaga privasi subjek, maka peneliti melakukan pengkodean kepada setiap siswa berdasarkan inisial nama siswa. Berikut salah satu contohnya: kode siswa Abid Sandya Agatha (ASA). Selanjutnya daftar subjek penelitian dan

data kemampuan matematika secara lengkap dapat dilihat pada Tabel 4.1 berikut ini.

Tabel 4.1 Daftar Kemampuan Matematika Siswa

No.	Nama	UH	Kemampuan matematika
1	ASA	70	Rendah
2	ASL	90	Tinggi
3	APM	75	Sedang
4	AVP	75	Sedang
5	DN	70	Rendah
6	DI	70	Rendah
7	ECN	75	Sedang
8	FRJ	70	Rendah
9	IMF	75	Sedang
10	IZB	75	Sedang
11	KLR	75	Sedang
12	KA	70	Rendah
13	LF	70	Rendah
14	MNCS	80	Tinggi
15	MH	70	Rendah
16	MZA	65	Rendah
17	MAA	70	Rendah
18	MNA	75	Sedang
19	MB	75	Sedang
20	NLA	75	Sedang
21	RA	60	Rendah
22	RUA	80	Tinggi
23	RHA	75	Sedang
24	RD	70	Rendah
25	RL	75	Sedang
26	RF	75	Sedang
27	RAZ	*	*
28	RSN	80	Tinggi
29	SPP	*	*
30	SCN	75	Sedang
31	SNA	70	Rendah
32	SSH	90	Tinggi
33	TKP	90	Tinggi
34	UIM	90	Tinggi
35	ZZ	70	Rendah

Keterangan: *) Tidak mengikuti ulangan harian

Berdasarkan Tabel 4.1 diatas, dari 35 siswa yang mengikuti ulangan harian adalah 33 siswa dan siswa dengan tanda * tidak mengikuti ujian. Setelah mengetahui kemampuan matematika siswa, peneliti akan melaksanakan test proses berpikir siswa berdasarkan teori APOS dikelas VIII E. Namun, sebelum pelaksanaan test peneliti mencoba melihat pemahaman siswa mengenai materi Sistem Persamaan Linear Dua Variabel (SPLDV) dengan mengajukan pertanyaan-pertanyaan ringan tentang metode penyelesaian Sistem Persamaan Linear Dua Variabel (SPLDV) dan masalah berhubungan dengan Sistem Persamaan Linear Dua Variabel (SPLDV) dan dari sini nampak siswa sedikit lupa terhadap materi Sistem Persamaan Linear Dua Variabel (SPLDV). Sehingga peneliti berusaha mengingatkan kembali ingatan siswa mengenai materi Sistem Persamaan Linear Dua Variabel (SPLDV) selama kurang lebih 15 menit.

Setelah siswa mulai mengingat kembali mengenai materi Sistem Persamaan Linear Dua Variabel (SPLDV) baru kemudian peneliti membagikan soal test kepada siswa kelas VIII E. Sebelum mengerjakan soal, peneliti membacakan petunjuk pengerjakan test soal tersebut dan memberikan pemahaman kepada siswa bahwa hasil test tersebut tidak akan mempengaruhi nilai raportnya, akan tetapi peneliti meminta siswa tetap mengerjakan dengan jujur dan bersungguh-sungguh karena walaupun demikian hasil dari kerja mereka akan mempengaruhi nama baik sekolah di dalam penelitian. Adapun daftar subjek yang mengikuti test proses berpikir siswa berdasarkan teori APOS dapat dilihat dalam Tabel 4.2 berikut ini.

**Tabel 4.2 Daftar Subjek Penelitian Tes
Berpikir Berdasar Teori APOS**

No.	Nama	Jenis Kelamin
1	ASA	L
2	ASL	P
3	APM	P
4	AVP	P
5	DN	P
6	DI	L
7	ECN	P
8	FRJ	P
9	IMF	P
10	IZB	P
11	KLR	P
12	CAA	L
13	LF	P
14	MNCS	L
15	MH	P
16	MZA	*
17	MAA	L
18	MNA	*
19	MB	L
20	NLA	L
21	RA	*
22	RUA	*
23	RHA	L
24	RD	*
25	RL	P
26	RF	L
27	RAZ	P
28	RSN	*
29	SPP	P
30	SCN	P
31	SNA	P
32	SSH	*
33	TKP	P
34	UIM	L
35	ZZ	P

Berdasarkan Tabel 4.2 diatas dari 35 siswa terdapat 28 siswa yang mengikuti test, ada 7 siswa dengan tanda * tidak mengikuti test dikarenakan

beberapa siswa izin tidak masuk dan sakit. Pelaksanaan tes berjalan dengan lancar dan siswa memberikan respon yang baik terhadap kehadiran peneliti. Peneliti mengamati siswa selama tes proses berpikir siswa berdasar teori APOS berlangsung. Beberapa subjek penelitian terlihat bingung dalam memahami soal, ada yang menoleh ke kiri dan kanan untuk mendapat bantuan jawaban dari temannya, ada yang bertanya bagaimana cara mengerjakan soal, ada yang kurang semangat dalam mengerjakan, ada yang mengerjakan dengan sungguh-sungguh tetapi merasa kesulitan akhirnya bertanya kepada peneliti tentang materi yang sebelumnya, ada yang mengerjakan dengan lancar tanpa menoleh maupun diskusi dengan temannya, dan ada juga siswa yang cenderung diam tidak mengerjakan soal karena bingung dan sama sekali tidak bertanya maupun menoleh.

Setelah tes proses berpikir selesai peneliti memilih subjek yang akan diwawancarai, yaitu 2 subjek dari siswa yang memiliki kemampuan matematika tinggi, 3 siswa yang memiliki kemampuan matematika sedang, dan 2 siswa yang memiliki kemampuan matematika rendah. Pengambilan subjek untuk wawancara dilakukan dengan mempertimbangkan jawaban tertulis siswa yang sesuai dengan kriteria Teori APOS, berdasarkan pertimbangan kemampuan matematika siswa, berdasarkan hasil pengamatan dan pertimbangan dari guru bidang studi seperti siswa yang mudah diajak komunikasi dan bekerjasama, dan mereka yang dianggap bisa mewakili seluruh subjek penelitian. Wawancara dilaksanakan pada hari rabu. Pemberian pertanyaan pada saat wawancara disesuaikan dengan jawaban dari

soal tes yang telah dikerjakan oleh siswa dan juga disesuaikan dengan kebutuhan peneliti untuk mengumpulkan data. Berikut akan diberikan data siswa yang mengikuti wawancara berdasarkan jenis kemampuan matematika yang dimiliki siswa.

Tabel 4.3 Daftar Subjek Wawancara

No.	Kode Siswa	Kemampuan Matematika
1.	UIM	Tinggi
2.	ASL	Tinggi
3.	APM	Sedang
4.	AVP	Sedang
5.	ECN	Sedang
6.	TKP	Rendah
7.	FRJ	Rendah

Berdasarkan tabel 4.3 diatas, dapat diketahui bahwa peneliti mengambil 7 subjek untuk wawancara. Dimana 2 subjek siswa yang memiliki kemampuan matematika tinggi, 3 subjek yang memiliki kemampuan matematika sedang, dan 2 subjek yang memiliki kemampuan matematika rendah. Peneliti menganalisis data hasil wawancara dengan mencatat dan merekam hasil wawancara menggunakan alat perekam. Pelaksanaan wawancara ini dilaksanakan di salah satu kelas yang kosong yaitu kelas IX C yang sudah tidak digunakan karena kelas IX sudah selesai ujian nasional, Hal ini dilakukan di tempat yang jauh dari keramaian dengan tujuan agar pelaksanaan wawancara dapat berjalan dengan afektif tanpa ada gangguan dari siswa lain.

Setelah melakukan wawancara, data dari hasil tes tertulis dan wawancara tersebut dianalisis. Analisis hasil tes dan wawancara berdasarkan indikator pada BAB II sehingga dapat menggambarkan proses berpikir siswa berdasarkan teori APOS yang dipenuhi oleh siswa dalam menyelesaikan soal materi Sistem Persamaan Linear Dua Variabel (SPLDV).

Berdasarkan kriteria Teori APOS mengenai hasil tes tertulis dan hasil wawancara dengan siswa maka ada empat konstruksi mental tertentu yaitu aksi, proses, objek, dan skema. Tabel 4.4 berikut menunjukkan tingkat pemahaman siswa mengenai konsep Sistem Persamaan Linear Dua Variabel (SPLDV) berdasarkan Teori APOS.

Tabel 4.4 Proses Berpikir Siswa Mengenai Konsep SPLDV

No.	Kode Siswa	Nomor Soal		
		1	2	3
1.	UIM	O	A	A
2.	ASL	*	P	A
3.	APM	*	P	P
4.	AVP	A	A	*
5.	ECN	A	A	A
6.	TKP	*	A	A
7.	FRJ	A	A	A

Keterangan: *) Tidak memenuhi kriteria tahapan teori APOS

Berikut ini diuraikan lebih rinci data yang telah dikumpulkan dengan berbagai proses berpikir siswa pada saat menyelesaikan soal-soal Sistem Persamaan Linear Dua Variabel (SPLDV) dalam kerangka Teori APOS. Untuk lebih memudahkan dalam memahami data, maka pemaparan data

disajikan per subjek dalam tes tertulis materi Sistem Persamaan Linear Dua Variabel (SPLDV).

a. Subjek UIM

1) Soal Nomor 1

Berikut ini jawaban UIM:

$6v + 2w = 12$ **UIMM1.TP1** $6 + 2w = 12$
 $6v + 2(7 - 2v) = 12$ $2w = 12 - 6$
 $6v + 14 - 4v = 12$ $2w = 6$
 $6v - 4v = 12 - 14$ $w = \frac{6}{2}$
 $2v = -2$ $w = 3 //$
 $v = \frac{-2}{2} = -1 //$

Jadi himpunan penyelesaian : $(1, 3)$ **UIMM1.TP2**

Gambar 4.1 Hasil Test Tertulis UIM Pada Masalah 1

Berdasarkan Gambar 4.1 dapat diuraikan sebagai berikut: Dari jawaban tersebut terlihat bahwa subjek UIM menggunakan metode substitusi langsung dengan cara memasukkan persamaan ke dua yaitu $w = 7 - 2v$ kedalam persamaan pertama $6v + 2w = 12$. Dalam

menentukan nilai variabelnya subjek UIM hanya melakukan kegiatan prosedural dan hanya sebatas aktifitas eksternal, tanpa ada pemikiran yang lebih lanjut di dalam struktur kognitifnya (perilaku yang tidak sadar) [UIMM1.TA1]. Subjek UIM nampak menghitung berdasarkan formula dengan metode substitusi, akan tetapi masih banyak kesalahan dalam melakukan aktifitas algoritma sehingga meski proses dan langkah-langkah penyelesaian yang digunakan subjek UIM benar tetapi jawaban akhirnya masih salah [UIMM1.TP2]. Akan tetapi walaupun demikian subjek UIM mampu menjelaskan dan memberikan alasan setiap langkah pengerjaannya berdasarkan konsep Sistem Persamaan Linear Dua Variabel (SPLDV). Hal ini diperjelas dengan wawancara dengan UIM sebagai berikut:

- Peneliti : *“Dari soal nomor 1, coba adek uraikan apa yang diketahui dan apa yang ditanyakan?”* [UIMM1.TOW1]
- UIM : *“Dari soal tersebut, diketahui 2 persamaan dan disuruh untuk mencari himpunan penyelesaiannya.”*
“Himpunan penyelesaian itu apa?”
- Peneliti : *“Nilai dari kedua variabel.”*
- UIM : *“Bagaimana kamu menyelesaikan soal tersebut?”*
- Peneliti : *“Dengan mencari nilai v dan nilai w”*
- UIM : *“Bagaimana caranya?”* [UIMM1.TPW1]
“Dengan memasukkan nilai w ke persamaan pertama.”
- Peneliti : *“Apa nama metode penyelesaian yang adik gunakan itu?”*
- UIM : *“Substitusi”*
- Peneliti : *“Lalu dalam jawaban adek tertulis $6v - 4v = 14 - 12$, darimana adek mendapatkan nilai $14 - 12$ itu?”* [UIMM1.TAW1]

- UIM : *“14 pindah dari ruas kiri ke ruas kanan?”*
- Peneliti : *“Mengapa angka 14 bertanda positif dan angka 12 bertanda negatif?”*
- UIM : *“Karena 14 pindah dari ruas kanan harusnya tandanya berubah dari positif menjadi negatif tetapi saya tidak mengubahnya, yang saya ubah tanda dari angka 12.”*
- Peneliti : *“Apakah hal itu menurut adik sudah benar?”*
- UIM : *“Iya..”*

Dari hasil wawancara tersebut mengindikasikan bahwa subjek UIM memahami metode cara penyelesaian konsep Sistem Persamaan Linear Dua Variabel (SPLDV) dengan baik. Sehingga subjek UIM menyelesaikan permasalahan dalam soal nomor 1 ini tidak hanya sebatas prosedural tetapi juga mengetahui definisi dan alasan menggunakan cara tersebut [UIMM1.TOW1]. Hal ini mengindikasikan proses berpikir subjek UIM berada pada tahapan objek.

Proses berpikir subjek UIM adalah semi konseptual, karena mampu mampu menentukan langkah-langkah penyelesaian berdasarkan konsep SPLDV secara terstruktur menggunakan metode substitusi [UIMM1.TPW1]. Hal ini mengindikasikan bahwa proses berpikir subjek UIM melalui tahapan proses, akan tetapi belum bisa melakukan aktifitas algoritma secara benar karena ketika wawancara subjek UIM nampak kebingungan mengenai tanda positif dan negatif dalam menyelesaikan proses aljabar, hal ini menunjukkan subjek UIM dalam menyelesaikan soal ini melewati tahapan aksi [UIMM1.TAW1].

Dari berbagai indikasi tersebut, berdasarkan indikator proses berpikir berdasarkan teori APOS menunjukkan proses berpikir subjek UIM berada pada tahapan proses dan objek tanpa melalui tahapan aksi.

2) Soal Nomor 2

Berikut jawaban UIM:

2) diket : total coklat + permen = 1.000
: Harga coklat = 1000 lebih mahal

UIMM2.TA1

ditanya = Harga permen
Jawab : total - harga
: 1000 - 1000
: 000

UIMM2.TA2

Gambar 4.8 Hasil Test Tertulis UIM Pada Masalah 2

Berdasarkan Gambar 4.8 dapat diuraikan sebagai berikut: Dari jawaban tersebut terlihat bahwa subjek UIM mampu melakukan aktivitas prosedural dengan memaparkan apa yang telah diketahui dan ditanya dari soal secara eksplisit [UIMM2.TA1]. Akan tetapi masih terdapat kesalahan, dengan menganggap harga coklat Rp. 1.000,00 dan dilanjutkan menyelesaikan soal tersebut secara langsung tanpa mengubah permasalahan ke dalam bentuk matematikanya. Hal ini

menunjukkan subjek UIM belum mampu menyelesaikan masalah nomor 2 berdasarkan konsep persamaan linear dua variabel (SPLDV) baik dengan metode substitusi, eliminasi, grafik, ataupun campuran. Subjek UIM dapat melakukan aktivitas algoritma secara eksplisit tanpa mengetahui konsep Sistem Persamaan Linear Dua Variabel (SPLDV) yang sesungguhnya [UIMM2.TA2]. Kinerja yang dilakukan dalam menyelesaikan permasalahan ini hanya berupa aktivitas prosedural saja. Hal ini diperjelas dengan wawancara dengan UIM sebagai berikut:

- Peneliti : *“Dari soal nomor 2, coba adek uraikan apa yang diketahui dan apa yang ditanyakan?”*
- UIM : *“Dari soal tersebut, diketahui harga coklat dan permen 1400 dan harga coklatnya 1000 lebih mahal, dan ditanya harga permen.”*
- Peneliti : *“Bagaimana rencana kamu dalam menyelesaikan soal ini?”*
- UIM : *“Harga total permen dan coklat kan 1400, sedangkan harga coklatnya 1000 berarti harga permen tinggal [UIMM2.TAW1] mengurangi harga total dengan harga coklat, jadi harga permenya 400.”*
- Peneliti : *“Apakah adek yakin jawaban itu sudah benar?”*
- UIM : *“Benar.”*
- Peneliti : *“Menurut adek, apakah soal ini berhubungan dengan konsep SPLDV?”*
- UIM : *“Tidak ada.”*

Dari hasil wawancara tersebut mengindikasikan bahwa subjek UIM melakukan aktifitas penyelesaian sebatas prosedural saja. Tanpa disadari subjek UIM menjawab keliru tetapi mayakini bahwa

jawabanya benar [UIMM2.TAW1]. Dimana struktur berpikir subjek UIM dengan melihat permasalahan pada soal nomor 2 hanya dengan mengurangi harga total sebuah cokelat dan permen dengan harga cokelat saja. Informasi yang ada pada soal tersebut oleh subjek UIM dianggap sebagai informasi yang lengkap, sehingga dengan tidak sadar siswa menjawab seperti di atas yaitu harga cokelat Rp. 1000,- padahal yang dimaksud harga cokelat Rp. 1000,- lebih mahal dari harga permen. Hal ini menunjukkan proses berpikir subjek UIM pada tahap ini adalah komputasional, yaitu proses berpikir yang pada umumnya menyelesaikan suatu soal tidak menggunakan konsep tetapi lebih mengandalkan intuisi.

Dari berbagai indikasi tersebut, berdasarkan indikator proses berpikir berdasarkan teori APOS menunjukkan proses berpikir subjek UIM berada pada tahapan aksi.

3) Soal Nomor 3

Berikut jawaban UIM:

3) Diket: Jumlah mobil + motor : 30 buah
 Jumlah roda seluruhnya : 90 buah
 ditanya : 2 motor dan mobil

UIMM3.TA1

dijawab : $2x + y = 30$ buah
 $4x + 2y = 90$ buah
 $\quad \quad \quad -60$

perbandingan : $\frac{m + mb = 30}{90 - 30 = 60} = \frac{1}{2}$

motor = $30 \times \frac{1}{2} = 15 \times 2 = 30$
 mobil = $20 \times \frac{1}{2} = 15 \times 1 = 60$ } $\begin{matrix} 30 + 60 \\ = 90 \end{matrix}$

Jadi ada 15 motor dan 15 mobil yg terkandung

UIMM3.TP1

Gambar 4.15 Hasil Test Tertulis UIM Pada Masalah 3

Berdasarkan Gambar 4.15 dapat diuraikan sebagai berikut:
 Berdasarkan lembar jawaban subjek UIM tidak menggunakan metode penyelesaian Sistem Persamaan Linear Dua Variabel (SPLDV) baik substitusi, eliminasi, campuran maupun grafik. Subjek UIM mampu menjelaskan apa yang diketahui dan apa yang ditanyakan dari soal secara eksplisit, hal ini menunjukkan subjek UIM berada pada tahapan aksi [UIMM3.TA1]. secara umum subjek UIM hampir belum mampu mengaitkan langkah-langkah jawabannya dengan alasan yang sesuai dengan aturan (teoritis), akan tetapi subjek UIM menggunakan cara tersendiri dengan menebak atau menggunakan keyakinannya saja tanpa

memberikan langkah-langkah penyelesaian yang logis [UIMM3.TA2]. Subjek UIM menggunakan cara perbandingan dengan membandingkan antara jumlah mobil dan motor dengan jumlah rodanya, hal ini dapat terlihat subjek UIM menuliskan $\frac{30}{60}$. Pemahaman subjek UIM masih sebatas aktivitas prosedural tanpa bisa menjelaskan secara logis atas jawaban yang dituliskanya, hal ini diperjelas dengan petikan wawancara dengan subjek UIM sebagai berikut:

- Peneliti : *“Dari soal nomor 3, coba adek uraikan apa yang diketahui dan apa yang ditanyakan?”*
- UIM : *“Dari soal tersebut, diketahui jumlah motor dan mobil 30, dan jumlah rodanya 90, dan ditanya banyaknya motor dan mobil”* [UIMM3.TAW1]
- Peneliti : *“Bagaimana rencana kamu dalam menyelesaikan soal ini?”*
- UIM : *“Saya misalkan motor x dan mobil y”* [UIMM3.TAW2]
- Peneliti : *“ Dalam jawaban adek tertulis x dikali y, bisakah adek menjelaskan mengapa seperti itu?”*
- UIM : *“Tidak tahu.”*
- Peneliti : *“Lalu dalam jawaban adek kenapa adek mengurangkan 90 dengan 30?”*
- UIM : *“Tidak tahu, kemaren saya melihat jawaban teman“*

Berdasarkan hasil wawancara tersebut, bahwa subjek UIM mampu menjelaskan secara prosedural mengenai apa yang diketahui dan ditanyakan, dengan demikian berarti subjek UIM memahami maksud dari soal, hal ini menunjukkan subjek UIM berada pada tahapan

berpikir tingkat aksi [UIMM3.TAW1]. Akan tetapi subjek UIM hampir belum mampu mengaitkan jawabanya dengan aturan (teoritis), hanya memberikan alasan berdasarkan apa yang tertulis dalam lembar jawabanya. Semua langkah-langkah penyelesaiannya hanya berasal dari luar dirinya [UIMM3.TAW2]. Walaupun subjek UIM mampu menyelesaikan dengan cara yang kurang logis dan terlihat kesulitan dalam menjelaskan jawabanya tetapi menghasilkan jawaban yang tepat [UIMM3.TP1]. Hal ini mengindikasikan bahwa proses berpikir subjek UIM masih berada pada tingkat proses.

b. Subjek ASL

1) Soal Nomor 1

Berikut jawaban ASL:

Handwritten mathematical work for ASL subject. The first part shows the equation $1) \frac{6V}{w} + 2w = 12$, labeled ASLM1.1. The second part shows the derivation $w = 7.2V$, $= 5w + 7$, $= 12,$, labeled ASLM1.2.

Gambar 4.2 Hasil Test Tertulis ASL Pada Masalah 1

Berdasarkan Gambar 4.2 dapat diuraikan sebagai berikut: Dari jawaban tersebut terlihat bahwa subjek ASL tidak menggunakan

metode cara penyelesaian Sistem Persamaan Linear Dua Variabel (SPLDV). Pemahaman konsep subjek ASL pada materi Sistem Persamaan Linear Dua Variabel (SPLDV) masih belum tertanam dalam diri siswa [ASLM1.1]. Penyelesaian subjek ASL tersebut terlihat bahwa subjek ASL tidak dapat menangkap maksud dari soal. Subjek ASL nampak tidak memahami maksud dari soal dan juga belum menguasai operasi hitung aljabar pada materi Sistem Persamaan Linear Dua Variabel (SPLDV) [ASLM1.2]. Hal ini diperjelas dengan wawancara dengan subjek ASL sebagai berikut:

- Peneliti : *“Dari soal nomor 1, coba adik uraikan apa yang diketahui dan apa yang ditanyakan?”* [ASLM1.W1]
 ASL : *“Dari soal tersebut yang diketahui variabel v dan w dan konstanta, yang ditanyakan adalah himpunan penyelesaian dari SPLDV.”*
- Peneliti : *“Jika ada dua variabel yang berbeda dalam satu rangkaian matematika disebut apa?”*
 ASL : *“Persamaan linear.”*
- Peneliti : *“Ada berapa persamaan linear dalam soal ini?”*
 ASL : *“Ada dua”*
- Peneliti : *“Ada berapa metode penyelesaian dalam SPLDV?”*
 ASL : *“ada 2, yaitu grafik dan substitusi.”*
- Peneliti : *“Apa nama metode penyelesaian yang adik gunakan dalam menyelesaikan soal ini?”*
 ASL : *“Tidak tahu”*
- Peneliti : *“Lalu bagaimana adek menyelesaikan soal ini?”*
 ASL : *“lupa, saya tidak tahu”*
- Peneliti : *“Bagaimana adek mendapatkan $\frac{6v}{w}$?”*
 ASL : *“Karena ada 2 persamaan, maka saya*

Peneliti : *taruh atas dan bawah.”*
 Peneliti : *“Bolehkah seperti itu?”*
 ASL : *“Tidak tahu,saya lupa bagaimana cara menyelesaikanya*
 ASL : *“Dalam jawaban adik tertulis $5w + 7 =$*
 Peneliti : *12, apakah boleh seperti itu?”* [ASLM1.W2]
 ASL : *“Tidak”*
 Peneliti : *“Lalu kenapa dioperasikan seperti itu?”*
 ASL : *“Lupa”*

Dari hasil wawancara tersebut mengindikasikan bahwa subjek ASL masih belum memahami metode cara penyelesaian konsep Sistem Persamaan Linear Dua Variabel (SPLDV). Subjek ASL mengerjakan soal nomor 1 hanya sebatas pengetahuan yang dipahami, tanpa memperhitungkan apa yang diketahui dan dikatahui dalam soal ini, aktivitas yang dilakukannya adalah hal eksternal diluar dirinya tanpa menghitung berdasarkan formula [ASLM1.W1]. Subjek ASL juga belum menguasai operasi hitung aljabar hal ini ditunjukkan dengan jawaban siswa yang tertulis $5w + 7 = 12$, dan diperjelas ketika wawancara subjek ASL tidak bisa menjelaskan alasan dari jawaban tersebut [ASLM1.W2].

Berdasarkan berbagai indikator yang telah diperoleh dari lembar jawaban siswa dan wawancara maka berdasarkan indikator proses berpikir teori APOS menunjukkan proses berpikir subjek ASL tidak termasuk dalam salah satu kriteria teori APOS.

2) Soal Nomor 2

Berikut jawaban ASL:

ASLM2.TA1

$$\begin{aligned} \text{Coklat} + \text{Permen} &= 1400 \\ \text{Coklat} &= \text{Permen} + 1.000 \\ &= 200 + 1.000 \\ &= 1200 \end{aligned}$$

ASLM2.TP1

$$\begin{aligned} \text{Permen} &= \text{Coklat} - 1.000 \\ &= 1.200 - 1.000 \\ &= 200 \end{aligned}$$

Gambar 4.9 Hasil Test Tertulis ASL Pada Masalah 2

Berdasarkan Gambar 4.9 dapat diuraikan sebagai berikut: Dari jawaban tersebut, subjek ASL menjawab dengan benar soal nomor 2, namun subjek ASL tidak memberikan langkah-langkah penyelesaian yang logis [ASLM2.TA1]. Hal ini ditunjukkan dalam lembar jawaban subjek ASL yang tertulis coklat = permen + Rp.1000,-, selanjutnya dibawahnya tertulis bahwa harga permen adalah Rp.200,- tanpa ada penjelasan yang pasti bagaimana mendapatkan harga permen Rp.200,-. Berdasarkan hal tersebut maka nampak subjek ASL melakukan aktivitas penyelesaian hanya dalam pikiran tanpa benar-benar mengerjakan semua tahapan-tahapan penyelesaian soal nomor 2, langkah-langkah yang digunakan sebagai hal internal yang dilakukan dibawah sadar, dan dalam mengerjakan subjek ASL belum melibatkan definisi, sifat-sifat (teorema) yang mendasari tiap langkah pekerjaannya

[ASLM2.TP1], hal ini mengindikasikan bahwa subjek ASL berada pada tahapan berpikir proses. Hal ini diperjelas dengan wawancara dengan ASL sebagai berikut:

- Peneliti : *“Dari soal nomor 2, coba adek uraikan apa yang diketahui dan apa yang ditanyakan?”*
- ASL : *“Dari soal tersebut, diketahui harga coklat dan permen Rp.1400,- dan selisih harga permen dan coklat Rp.1000,-, dan ditanya harga permen.”* [ASLM2.TAW1]
- Peneliti : *“Bagaimana cara kamu dalam menyelesaikan soal ini?”*
- ASL : *“Saya menyelesaikanya menggunakan logika, tanpa rumus”*
- Peneliti : *“Coba adek jelaskan, bagaimana adek mengerjakanya?”*
- ASL : *“Begini kak, kan harga cokelat dan permen Rp.1400,- dan harga cokelat Rp.1000,- lebih mahal berarti sisanya Rp.400,-, sehingga harga permennya Rp.200,- karena tadi cokelatnya Rp.1000,00 lebih mahal.”* [ASLM2.TPW1]
- Peneliti : *“Kenapa tiba-tiba adek menyimpulkan harga permen Rp.200,- bagaimana adek mendapatkannya??”*
- ASL : *“Karena kalau harga permen Rp.400,- berarti berarti cokelatnya tidak dapat Rp.1000,- lebih mahal, sehingga kalo harga permen Rp.200,- maka cokelatnya Rp.1.200,- sehingga cokelatnya Rp.1.000,- lebih mahal .”*
- Peneliti : *“Apakah kamu yakin dengan jawaban itu?”*
- ASL : *“Yakin.”*

Dari hasil wawancara tersebut mengindikasikan bahwa subjek ASL mampu melakukan aktivitas prosedural dengan

memaparkan apa yang telah diketahui dan ditanya dari soal secara eksplisit, hal ini mengindikasikan subjek ASL berada pada tahapan berpikir tingkat aksi [ASLM2.TAW1]. Subjek ASL juga mampu menjelaskan prosedur dan langkah-langkah penyelesaian yang digunakan dengan baik, walaupun metode dan cara yang digunakan tidak sesuai dengan konsep Sistem Persamaan Linear Dua Variabel (SPLDV) tetapi dapat menemukan sebuah penyelesaian secara tepat [ASLM2.TPW1]. langkah-langkah yang digunakan hanya sebatas hal internal yang dilakukan dibawah sadar, dan dalam mengerjakan subjek ASL belum melibatkan definisi, sifat-sifat (teorema) yang mendasari tiap langkah pekerjaanya.

Dari berbagai indikasi tersebut, berdasarkan indikator proses berpikir berdasarkan teori APOS menunjukkan proses berpikir subjek ASL berada pada tahapan aksi dan proses.

3) Soal Nomor 3

Berikut jawaban ASL:

3) Roda mobil = 4
 Roda motor = 2
 Diketahui jumlah semua roda : 90
 Jumlah mobil dan motor : 30

ASLM3.TA1

Jawab, $2x + y = 30$
 roda $2x + \text{roda } y = \frac{90 \text{ buah}}{-60}$

Perbandingan $\frac{m + mb = 30}{00 \cdot 30 = 60}$

ASLM3.TA2

motor = $30 \times \frac{1}{2} = 15 \times 2 = 30$
 mobil = $30 \times \frac{1}{2} = 15 \times 3 = \frac{60}{30}$

Gambar 4.16 Hasil Test Tertulis ASL Pada Masalah 3

Berdasarkan Gambar 4.16 dapat diuraikan sebagai berikut: Dari subjek ASL belum mampu mengaitkan konsep SPLDV dengan permasalahan dalam sehari-hari, hal ini terlihat dalam lembar jawaban subjek ASL yang sama sekali tidak menggunakan metode penyelesaian SPLDV [ASLM3.TA1]. Selain itu nampak subjek ASL menyelesaikan permasalahan nomor 3 tanpa mengubah permasalahan kedalam bentuk matematikanya sehingga secara langsung soal tersebut diselesaikan dengan metodenya sendiri secara menebak atau menggunakan keyakinanya sendiri tanpa memberikan langkah-langkah dan alasan

yang logis [ASLM3.TA2]. Di akhir jawabanya pun juga tidak dituliskan kesimpulan berapa banyaknya mobil dan banyaknya motor. Proses berpikir subjek ASL nampak berada pada tahap komputasional yaitu proses berpikir yang lebih mengandalkan intuisi. Hal ini diperjelas dengan wawancara dengan subjek ASL berikut:

- Peneliti : *“Dari soal nomor 3, coba adek uraikan apa yang diketahui dan apa yang ditanyakan?”*
- ASL : *“Dari soal tersebut, diketahui jumlah motor dan mobil 30, dan jumlah rodanya 90, dan ditanya banyaknya motor dan mobil”* [ASLM2.TAW1]
- Peneliti : *“Bagaimana rencana kamu dalam menyelesaikan soal ini?”*
- ASL : *“Saya menggunakan cara saya sendiri”*
- Peneliti : *“Bagaimana caranya, bisa adek jelaskan?”*
- ASL : *“Jumlah kendaraan kan 30 sedangkan ada 2 jenis kendaraan mobil dan motor, maka dibagi dua saja, mobil, dan roda motor $2 \times 15 = 30$ motor, kalo dijumlahkan hasilnya 90. Ini kan sesuai sama yang dikatahui.”* [ASLM2.TAW2]
- Peneliti : *“Dalam jawaban adek tertulis x dikali y , bisakah adek menjelaskan mengapa seperti itu?”*
- ASL : *“Eh, itu salah kak harusnya $x+y$.”*
- Peneliti : *“Lalu dalam jawaban adek kenapa adek mengurangkan 90 dengan 30?”*
- ASL : *“untuk membandingkan”*
- Peneliti : *“Menurut kamu apakah soal ini ada hubungannya dengan SPLDV?”*
- ASL : *“Ada, tapi saya nggak bisa memakai cara SPLDV.”*

Berdasarkan hasil wawancara, subjek ASL mampu mengerjakan dan menjelaskan langkah-langkah jawabanya akan tetapi belum bisa memberikan alasan secara konseptual [ASLM3.TAW1].. Subjek ASL hanya menebak-nebak mencari jawaban yang sesuai dengan apa yang diketahui dalam soal, hal ini dapat dilihat dalam wawancara siswa membagi dua jumlah kendaraan yaitu $30 : 2 = 15$ kemudian mengalikanya dengan masing-masing banyaknya roda motor dan mobil yaitu 2 dan 4 dan hasilnya 30 roda motor dan 60 roda mobil dan ketika dijumlahkan ternyata hasilnya sama dengan yang diketahui yaitu 90. Jadi proses berpikir subjek ASL berada pada tahapan komputasional yaitu hanya sebatas menggunakan intuisi belum mengaitkan dengan aturan teoritis [ASLM3.TAW2]. Padahal tanpa subjek ASL sadari bahwa masalah pada nomor dua ini berhubungan dengan konsep Persamaan Linear Dua Variabel (SPLDV).

Berdasarkan indikator tahapan berpikir teori APOS maka proses berpikir subjek ASL berada pada tahapan aksi.

c. Subjek APM

1) Soal Nomor 1

Berikut jawaban APM:

$$1) \quad 6v + 2w = 12 \quad \text{APMM1.1}$$

$$w = 7 - 2v$$

$$= 5w + 7 \quad \text{APMM1.2}$$

$$= 12v$$

Gambar 4.3 Hasil Test Tertulis APM Pada Masalah 1

Berdasarkan Gambar 4.3 dapat diuraikan sebagai berikut: Dari jawaban tersebut terlihat bahwa subjek APM tidak menggunakan metode cara penyelesaian Sistem Persamaan Linear Dua Variabel (SPLDV). Pemahaman konsep subjek APM pada materi Sistem Persamaan Linear Dua Variabel (SPLDV) masih belum tertanam dalam diri siswa [APMM1.1]. Penyelesaian subjek APM tersebut terlihat bahwa subjek APM tidak dapat menangkap serta memahami maksud dari soal, dan juga belum menguasai operasi hitung aljabar pada materi Sistem Persamaan Linear Dua Variabel (SPLDV) [APMM1.2]. Hal ini diperjelas dengan wawancara dengan subjek APM sebagai berikut:

Peneliti : *“Dari soal nomor 1, coba adik uraikan apa yang diketahui dan apa yang ditanyakan?”*

APM : *“Dari soal tersebut yang diketahui 2 [APMM1.W1]*

- variabel, yang ditanyakan adalah himpunan penyelesaian dari SPLDV.”
- Peneliti : “Bagaimana rencana adek dalam menyelesaikan soal tersebut?”
- APM : “Dengan cara perbandingan.” [APMM1.W2]
- Peneliti : “Coba adek jelaskan!”
- APM : “Dalam soal tersebut kan ada dua variabel v dan w , jadi saya gunakan cara perbandingan antara variabel v dan w ”
“Bolehkah seperti itu?”
- Peneliti : “Iya.”
- APM : “Yang adek ingat, ada berapa metode penyelesaian dalam SPLDV?”
- Peneliti : “Ada 4, substitusi, eliminasi, campuran, dan grafik”
- APM : “Lalu, Apakah cara yang adek gunakan ada dalam salah satu metode itu?”
- Peneliti : “Tidak ada”
“ Dalam jawaban adek tertulis $5w + 7$, [APMM1.W3]
- APM : *hal itu diperoleh darimana*”
- Peneliti : “Gak tahu, kemaren saya lihat jawaban teman.”
- APM : “Menurut adek, bolehkah seperti itu?”
“Tidak tahu.”

Dari hasil wawancara tersebut mengindikasikan bahwa subjek APM masih belum memahami metode cara penyelesaian konsep Sistem Persamaan Linear Dua Variabel (SPLDV) [APMM1.W1]. Walaupun subjek APM dapat menyebutkan berbagai macam metode penyelesaian Sistem Persamaan Linear Dua Variabel (SPLDV) dengan benar, tapi kenyataannya subjek APM belum bisa mengaplikasikannya dalam menyelesaikan soal nomor 1. Dalam mengerjakan soal nomor 1 subjek APM hanya sebatas pengetahuan yang dipahami, tanpa memperhitungkan apa yang diketahui dan dikatahui dalam soal ini, aktivitas yang dilakukannya adalah hal eksternal diluar dirinya tanpa

menghitung berdasarkan formula [APMM1.W2]. Subjek APM juga belum menguasai operasi hitung aljabar hal ini ditunjukkan dengan jawaban siswa yang tertulis $5w + 7 = 12$, dan diperjelas ketika wawancara subjek APM tidak bisa menjelaskan alasan dari jawaban tersebut [APMM1.W3].

Berdasarkan berbagai indikator yang telah diperoleh dari lembar jawaban siswa dan diperjelas dengan wawancara maka berdasarkan indikator proses berpikir teori APOS menunjukkan proses berpikir subjek APM tidak termasuk dalam salah satu kriteria teori APOS.

2) Soal Nomor 2

Berikut jawaban APM:

2) Harga Permen : ?
 Diket : - harga coklat dan permen : Rp 1400
 - harga coklat : 1000 lebih mahal dari harga permen
 Ditanya : Berapa harga Permen dan coklat masing-masing ?

= Coklat = P + 1000
 = 200 + 1000 = 1200
 = Permen = C - 1000
 = 1200 - 1000 = 200

APMM2.TA1

APMM2.TA2

APMM2.TP2

Gambar 4.10 Hasil Test Tertulis APM Pada Masalah 2

Berdasarkan Gambar 4.10 dapat diuraikan sebagai berikut: Dari jawaban tersebut, subjek APM menjawab dengan benar soal nomor 2, namun subjek ASL tidak memberikan langkah-langkah penyelesaian yang logis [APMM1.TA2]. Subjek APM menyelesaikan permasalahan pada soal nomor 2 tanpa mengubah permasalahan kedalam bentuk matematika terlebih dahulu. Langkah-langkah yang digunakan hanya sebatas aktifitas prosedural [APMM2.TA1]. Hal ini ditunjukkan dalam lembar jawaban subjek APM yang tertulis $\text{cokelat} = \text{permen} + \text{Rp.1000,-}$, selanjutnya dibawahnya tertulis bahwa harga permen adalah Rp.200,- tanpa ada penjelasan yang pasti bagaimana mendapatkan harga permen Rp.200,- . Berdasarkan hal tersebut maka nampak subjek APM melakukan aktivitas penyelesaian hanya dalam pikiran tanpa benar-benar mengerjakan semua tahapan-tahapan penyelesaian soal nomor 2, langkah-langkah yang digunakan sebagai hal internal yang dilakukan dibawah sadar, dan dalam mengerjakan subjek APM belum melibatkan definisi, sifat-sifat (teorema) yang mendasari tiap langkah pekerjaanya [APMM2.TP1], hal ini mengindikasikan subjek APM berada pada tahapan proses berpikir proses. Hal ini diperjelas dengan wawancara dengan APM sebagai berikut:

Peneliti : *“Dari soal nomor 2, coba adek uraikan apa yang diketahui dan apa yang ditanyakan*

APM : *“Dari soal tersebut, diketahui harga [APMM2.TAW1] coklat + Permen = Rp.1400,- dan Cokelat = seribu lebih mahal berarti*

- selisihnya Rp.1000,-, dan ditanya harga permen dan cokelat.”*
- Peneliti : *“Bagaimana cara kamu dalam menyelesaikan soal ini?”*
- APM : *“Saya menyelesaikanya dengan pemahaman saya sendiri, tanpa rumus”*
- Peneliti : *“Coba adek jelaskan, bagaimana adek mengerjakanya?”*
- APM : *“Begini kak, kan harga cokelat dan permen Rp.1400,- dan harga cokelat Rp.1000,- lebih mahal berarti sisanya Rp.400,- dibagi dua, hasilnya Rp.200,-“* [APMM2.TPW1]
- Peneliti : *“Kenapa Rp.400,- dibagi 2??”*
- APM : *“Karena ada dua jenis barang yaitu cokelat dan permen, sehingga dibagi 2 yang Rp.200,- untuk permen dan sisanya Rp.200,- untuk cokelat, karena harga cokelat Rp.1000,- lebih mahal berarti cokelat = Rp.200,- + Rp,1000,- = Rp.1200,-. Sehingga selisihnya Rp.1000,- dan jumlahnya Rp 1400,- .”*
- Peneliti : *“Apakah kamu yakin dengan jawaban itu?”*
- APM : *“Yakin.”*
- Peneliti : *“Menurut kamu, apakah soal ini ada hubunganya dengan konsep SPLDV?”*
- APM : *“Ada, tapi saya tidak tahu.”*

Dari hasil wawancara tersebut mengindikasikan bahwa subjek APM mampu melakukan aktivitas prosedural dengan memaparkan apa yang telah diketahui dan ditanya dari soal secara eksplisit, hal ini mengindikasikan bahwa subjek APM melalui tahapan berpikir aksi [APMM2.TAW1]. Subjek APM juga mampu menjelaskan prosedur dan langkah-langkah penyelesaian yang digunakan dengan baik, walaupun metode dan cara yang digunakan tidak sesuai dengan

konsep Sistem Persamaan Linear Dua Variabel (SPLDV), tetapi dapat menemukan sebuah penyelesaian secara tepat berdasarkan pengetahuan dan caranya sendiri [APMM2.TPW1]. langkah-langkah yang digunakan hanya sebatas hal internal yang dilakukan dibawah sadar, dan dalam mengerjakan subjek APM belum melibatkan definisi, sifat-sifat (teorema) yang mendasari tiap langkah pekerjaanya.

Dari berbagai indikasi tersebut, menunjukkan proses berpikir subjek APM berupa berpikir semi konseptual. berdasarkan indikator proses berpikir berdasarkan teori APOS menunjukkan proses berpikir subjek APM berada pada tahapan aksi dan proses.

3) Soal Nomor 3

Berikut jawaban APM:

3.) Diket. ada 30 buah kendaraan dengan 90 roda
 Ditanya: Berapa jumlah motor dan mobil masing-masing

Jawab. Roda motor $1 = 2$ (x)
 Roda mobil $1 = 4$ (y)

$= x \cdot 15 = 30$
 $x \cdot 15 = \frac{60}{90} +$

Jadi, ada 15 motor dan 15 mobil.

APMM3.TA1

APMM3.1

APMM3.TP1

Gambar 4.17 Hasil Test Tertulis APM Pada Masalah 3

Berdasarkan Gambar 4.17 dapat diuraikan sebagai berikut: Dilihat dari jawaban subjek APM mampu memahami maksud dari soal, subjek APM mampu melaksanakan proses prosedural dalam menyelesaikan permasalahan nomor tiga dengan memaparkan apa yang diketahui dan apa yang ditanya [APMM3.TA1], dengan langkah-langkah dan cara diluar metode penyelesaian Sistem Persamaan Linear Dua Variabel (SPLDV) akan tetapi menghasilkan jawaban yang tepat. Dalam jawaban subjek APM nampak kesulitan dalam mengubah permasalahan ke dalam bentuk matematika [APMM3.1], subjek APM memisalkan banyaknya roda motor dengan variabel x dan banyaknya roda mobil dengan variabel y , kemudian kedua variabel tersebut masing-masing dikalikan dengan 15 entah darimana angka 15 ini yang pasti subjek APM menyimpulkan banyaknya motor dan mobil masing-masing ada 15. Dari hal ini dapat kita lihat bahwa aktivitas yang dilakukan subjek APM hanya dilakukan dalam pikiran tanpa benar-benar mengerjakan semua tahapan- tahapan pekerjaan dan dilakukan dibawah kontrol serta belum melibatkan definisi, sifat-sifat (teorema) yang mendasari tiap langkah pekerjaanya [APMM3.TP1], hal ini adalah indikasi bahwa subjek APM berada pada tahapan berpikir dan proses. Hal ini diperjelas dengan petikan wawancara dengan subjek APM berikut:

Peneliti : *“Dari soal nomor 3, coba adek uraikan apa yang diketahui dan apa yang ditanyakan?”*

APM : *“Dari soal tersebut, diketahui jumlah [APMM3.TAW1]*

- motor dan mobil 30, dan jumlah rodanya 90, dan ditanya banyaknya motor dan banyaknya mobil”*
- Peneliti : *“Bagaimana rencana kamu dalam menyelesaikan soal ini?”*
- APM : *“Begini kak, kan diketahui jumlah mobil dan motor 30, biar jumlah rodanya 90 maka $30 : 2 = 15$. Kemudian $15 \times 4 = 60$ dan $15 \times 2 = 30$ ternyata hasilnya 90 berarti benar banyaknya motor 15 dan banyaknya mobil 15”* [APMM3.TPW1]
- Peneliti : *“Kenapa dikali 4 dan 2?”*
- APM : *“Kan jumlah roda mobil 4, dan roda motor 2”*
- Peneliti : *“ Berarti cara yang adek gunakan menebak-nebak saja ya?”*
- APM : *“Iya, awalnya menebak-nebak saja, tapi setelah di cek hasilnya benar.”*
- Peneliti : *“Menurut adek, permasalahan pada nomor 3 ini berhubungan dengan SPLDV apa tidak?”*
- APM : *“Mungkin ada, tapi saya tidak tahu cara mengerjakan dengan SPLDV”*

Berdasarkan petikan wawancara dengan subjek APM diatas, subjek APM mengerjakan permasalahan nomor 3 tidak melibatkan definisi dan theorema, tetapi hanya berupa langkah-langkah pengerjaan yang dilakukan dalam pikiran tanpa mengerjakan sesuai tahapan pengerjaan konsep Sistem Persamaan Linear Dua Variabel (SPLDV) [APMM3.TPW1]. Hal ini diperjelas dengan jawaban subjek APM yang mengatakan metode penyelesaiannya hanya menebak-nebak saja, jadi dalam menyelesaikan permasalahan ini subjek APM tidak menghitung berdasarkan formula tetapi hanya secara prosedural saja [APMM3.TAW1].

Dari berbagai indikasi tersebut, berdasarkan indikator proses berpikir berdasarkan teori APOS menunjukkan proses berpikir subjek UIM berada pada tahapan aksi dan proses.

d. Subjek AVP

1) Soal Nomor 1

Berikut jawaban AVP:

1. $6v + 2w = 12$ **AVPM1.TA2**

$6v + 2(7 - 2v) = 12$

$6v + 14 - 4v = 12$

$6v - 4v = 12 - 14$

$2v = -2$

$v = \frac{-2}{2} = -1$

$6v + 2w = 12$

$6 + 2w = 12$

$2w = 12 - 6$

$w = \frac{6}{2} = 3$ **AVPM1.TA1**

Himpunan penyelesaian = $(-1, 3)$ **AVPM1.TA3**

Gambar 4.4 Hasil Test Tertulis AVP Pada Masalah 1

Berdasarkan Gambar 4.4 dapat diuraikan sebagai berikut: Dari jawaban tersebut terlihat bahwa subjek AVP menggunakan metode substitusi langsung dengan cara memasukkan persamaan ke dua yaitu $w = 7 - 2v$ kedalam persamaan pertama $6v + 2w = 12$. Dalam menentukan nilai variabelnya subjek AVP hanya melakukan kegiatan

prosedural dan hanya sebatas aktifitas eksternal, tanpa ada pemikiran yang lebih lanjut di dalam struktur kognitifnya (perilaku yang tidak sadar) [AVPM1.TA1]. Subjek AVP nampak menghitung berdasarkan formula dengan metode substitusi, akan tetapi masih banyak kesalahan dalam melakukan aktifitas algoritma terutama dalam operasi aljabar [AVPM1.TA2]. Dalam penyelesaian subjek AVP tersebut terlihat bahwa siswa dapat menangkap maksud dari soal pada tingkat aksi, namun subjek belum bisa mengerjakan dengan benar tetapi, langkah pengerjaan siswa sudah benar [AVPM1.TA3]. Hal ini diperjelas dengan wawancara dengan AVP sebagai berikut:

- Peneliti : *“Dari soal nomor 1, coba adek uraikan apa yang diketahui dan apa yang ditanyakan?”*
- AVP : *“Dari soal tersebut, diketahui $w = 7$ [AVPM1.TAW1] dan $6v + 2w = 12$, dan ditanya himpunan penyelesaian dari SPLDV.”*
- Peneliti : *“Persamaan yang pertama diketahui $w = 7$ saja?”*
- AVP : *“Iya.”*
- Peneliti : *“Dalam soal tertulis $w = 7 - 2v$, lalu $-2v$ ini apa?”*
- AVP : *“variabel.”*
- Peneliti : *“Bagaimana rencana kamu dalam menyelesaikan soal ini?”*
- AVP : *“ w -nya diganti $7-2v$.”(Menunjuk variabel w dalam persamaan pertama) [AVPM1.TAW2]*
- Peneliti : *“Kenapa seperti itu?”*
- AVP : *“Karena w -nya sudah diketahui”*
- Peneliti : *“Lalu dalam jawaban adek tertulis $6v - 4v = 14 - 12$, darimana adek mendapatkan nilai $14 - 12$ itu?”*
- AVP : *“Pindah ruas”*
- Peneliti : *“Mengapa angka 14 bertanda positif dan angka 12 bertanda negatif”*

- AVP : *“Gak tahu, kemaren saya samakan dengan diruas kanan, dan angka 1 bertanda negatif karena ikut yang ruas kanan $-4v$.”* [AVPM1.TAW3]
- Peneliti : *“Apakah hal itu menurut adik sudah benar?”*
- AVP : *“Kemaren saya kira gak pindah ruas”*

Dari hasil wawancara tersebut mengindikasikan bahwa subjek AVP masih belum sepenuhnya memahami konsep Sistem Persamaan Linear Dua Variabel (SPLDV) dengan baik. Hal ini ditunjukkan dengan subjek AVP belum bisa menyebutkan persamaan dengan benar, subjek AVP menyebutkan persamaan pertama adalah $w = 7$ padahal dalam soal tertulis $w = 7 - 2v$ [AVPM1.TAW1]. Terlihat bahwa subjek AVP dapat menangkap maksud dari soal tersebut, namun subjek belum bisa mengerjakan dengan benar tetapi, langkah pengerjaan siswa sudah benar. Subjek AVP menyelesaikan permasalahan dalam soal nomor 1 ini hanya sebatas prosedural tanpa mengetahui definisi dan alasan menggunakan cara tersebut [AVPM1.TAW2]. Selain itu, subjek AVP juga masih belum bisa melakukan aktifitas algoritma secara benar dalam operasi aljabar. Hal ini ditunjukkan dari wawancara siswa mengenai tanda positif dan negatif dalam menyelesaikan proses aljabar yang masih nampak kebingungan [AVPM1.TAW3].

Dari berbagai indikasi tersebut, berdasarkan indikator proses berpikir berdasarkan teori APOS menunjukkan proses berpikir subjek AVP berada pada tahapan aksi.

2) Soal Nomor 2

Berikut jawaban AVP:

2. diket: coklat + permen = 1400 AVPM2.TA1
 Coklat = 1000 lebih mahal
 ditanya: + harga permen

Jawab = total - harga coklat
 AVPM2.TA2 $1400 - 1000 = 400 //$

Gambar 4.11 Hasil Test Tertulis AVP Pada Masalah 2

Berdasarkan Gambar 4.11 dapat diuraikan sebagai berikut: Dari jawaban tersebut terlihat bahwa subjek AVP mampu melakukan aktivitas prosedural dengan memaparkan apa yang telah diketahui dan ditanya dari soal secara eksplisit [AVPM2.TA1]. Akan tetapi masih terdapat kesalahan, dengan menganggap harga coklat Rp. 1.000,00 dan dilanjutkan menyelesaikan soal tersebut secara langsung tanpa mengubah permasalahan ke dalam bentuk matematikanya. Hal ini

menunjukkan subjek AVP belum mampu menyelesaikan masalah nomor 2 berdasarkan konsep persamaan linear dua variabel (SPLDV) baik dengan metode substitusi, eliminasi, grafik, ataupun campuran. Subjek AVP dapat melakukan aktivitas algoritma secara eksplisit tanpa mengetahui konsep Sistem Persamaan Linear Dua Variabel (SPLDV) yang sesungguhnya [AVPM2.TA2]. Kinerja yang dilakukan dalam menyelesaikan permasalahan ini hanya berupa aktivitas prosedural saja. Langkah penyelesaiannya hanya sebatas hal eksternal diluar dirinya (tanpa sadar). Hal ini diperjelas dengan wawancara dengan AVP sebagai berikut:

- Peneliti : *“Dari soal nomor 2, coba adek uraikan apa yang diketahui dan apa yang ditanyakan?”*
- AVP : *“Dari soal tersebut, diketahui harga coklat dan permen 1400 dan harga coklatnya 1000 lebih mahal, yang ditanya harga permen.”*
- Peneliti : *“Apa maksudnya harga coklat Rp.1000,- lebih mahal?”*
- AVP : *“Ya.. harga cokelatnya Rp.1000,-“*
- Peneliti : *“Bagaimana rencana kamu dalam menyelesaikan soal ini?”*
- AVP : *“Harga total permen dan coklat kan 1400, sedangkan harga coklatnya 1000 berarti harga permen tinggal mengurangi harga total dengan harga coklat, jadi harga permenya 400”* [AVPM2.TAW2]
- Peneliti : *“ Apakah adek yakin jawaban itu sudah benar?”* [AVPM2.TAW1]
- AVP : *“Yakin.”*

Dari hasil wawancara tersebut mengindikasikan bahwa subjek AVP melakukan aktifitas penyelesaian sebatas prosedural saja [AVPM2.TAW1]. Tanpa disadari subjek AVP menjawab keliru tetapi mayakini bahwa jawabanya benar. Dimana struktur berpikir subjek AVP dengan melihat permasalahan pada soal nomor 2 hanya dengan mengurangi harga total sebuah cokelat dan permen dengan harga cokelat saja. Informasi yang ada pada soal tersebut oleh subjek AVP dianggap sebagai informasi yang lengkap, sehingga dengan tidak sadar subjek AVP menjawab seperti di atas yaitu harga cokelat Rp. 1000,- padahal yang dimaksud harga cokelat Rp. 1000,- lebih mahal dari harga permen. Hal ini menunjukkan proses berpikir subjek AVP pada tahap ini adalah komputasional, yaitu proses berpikir yang pada umumnya menyelesaikan suatu soal tidak menggunakan konsep tetapi lebih mengandalkan intuisi [AVPM2.TAW2].

Dari berbagai indikasi tersebut, berdasarkan indikator proses berpikir berdasarkan teori APOS menunjukkan proses berpikir subjek UIM berada pada tahapan aksi.

3) Soal Nomor 3

Berikut jawaban AVP:

Diket = mobil dan motor = 30 buah
 roda kendaraan = 90 buah
 Ditanya = 2 Motor dan mobil
 jawab = $x \times y = 30$ buah
 Roda $x +$ roda $y = 90$ buah

Perbandingan $\cdot m + mb = 30$
 $\frac{90 - 30 = 60}{90 - 30 = 60} = \frac{1}{2}$
 Motor = $30 \times \frac{1}{2} = 15 \times 2 = 30$
 Mobil = $30 \times \frac{1}{2} = 15 \times 2 = 60$

Jadi ada 15 motor dan 15 mobil

Gambar 4.18 Hasil Test Tertulis AVP Pada Masalah 3

Berdasarkan Gambar 4.18 dapat diuraikan sebagai berikut: Dilihat dari lembar jawaban subjek AVP nampak belum mampu melakukan langkah prosedural dengan memaparkan apa yang diketahui dan apa yang ditanya secara eksplisit, hal ini terlihat subjek AVP menuliskan hal yang ditanyakan dalam soal adalah x motor dan mobil, tanpa ada keterangan variabel x itu mewakili apa atau diperoleh darimana [AVPM3.1]. Selain itu subjek AVP menuliskan dalam jawabannya $x \times y = 30$ tanpa ada keterangan x dan y itu melambangkan apa. Hal ini menunjukkan bahwa subjek AVP belum mampu memahami apa yang dimaksud dalam soal dan belum mampu memngubah permasalahan dalam konteks nyata kedalam bentuk matematika [AVPM3.2]. Akan tetapi hasil akhir dari langkah pengerjaan subjek AVP tersebut menghasilkan jawaban yang tepat dan subjek AVP mampu

menyimpulkan hasil akhir tersebut [AVPM3.3] . Dari berbagai indikator tersebut, nampak proses berpikir subjek AVP tidak termasuk ke dalam salah satu indikator proses berpikir teori APOS, hal ini akan diperjelas dengan petikan wawancara dengan subjek AVP berikut:

- Peneliti : *“Dari soal nomor 3, coba adek uraikan apa yang diketahui dan apa yang ditanyakan?”*
- AVP : *“Dari soal tersebut, diketahui jumlah motor dan mobil 30, dan jumlah rodanya 90, dan ditanya banyaknya motor dan banyaknya mobil”* [AVPM3.W1]
- Peneliti : *“Dalam jawaban adek tertulis yang ditanyakan adalah x motor dan mobil, bagaimana maksudnya?”*
- AVP : *“ x itu yang ditanyakan kak”*
- Peneliti : *“Kenapa x , apa dalam soal juga tertulis x ?”*
- AVP : *“Tidak”*
- Peneliti : *“Lalu kenapa, bisa adek jelaskan?”*
- AVP : *“Itu diumpamakan x dan y .”*
- Peneliti : *“Apa yang diumpamakan?”*
- AVP : *“Lupa kak”* [AVPM3.W2]
- Peneliti : *“Lalu dalam jawaban adek tertulis roda x dan roda $y = 90$ dan dibawahnya tertulis -60 , maksudnya bagaimana?”*
- AVP : *“Itu menggunakan cara perbandingan.”*
- Peneliti : *“Bisa adek jelaskan?”*
- AVP : *“Nggak tahu.”* [AVPM3.W3]
- Peneliti : *“Oke, menurut adek soal ini berhubungan dengan SPLDV apa tidak?”*
- AVP : *“Tidak ada.”*

Berdasarkan petikan wawancara diatas, menunjukkan bahwa subjek AVP tidak dapat menjelaskan dan memberikan alasan pekerjaanya berdasarkan pemahaman konseptual. Subjek AVP belum

mampu melakukan langkah prosedural dengan memaparkan apa yang telah diketahui dan ditanya dari soal secara eksplisit [AVPM3.W1], hal ini menunjukkan proses berpikir subjek AVP tidak dalam tahapan aksi, selain itu subjek AVP juga belum mampu mengerjakan soal secara prosedural berdasarkan konsep SPLDV dan belum mampu mengubah permasalahan dalam konteks nyata ke dalam bentuk persamaan linear dua variabel [AVPM3.W2], walaupun memang hasil akhir dalam pengerjaannya benar tetapi dalam wawancara subjek AVP tidak dapat menjelaskan secara logis [AVPM3,W3]. Hal ini mengindikasikan bahwa proses berpikir subjek AVP tidak dalam tahapan proses.

Berdasarkan berbagai indikator yang muncul, dilihat dari indikator proses berpikir teori APOS mengindikasikan bahwa proses berpikir subjek AVP tidak termasuk kedalam kriteria proses berpikir teori APOS.

e. Subjek ECN

1) Soal Nomor 1

Berikut jawaban ECN:

1. $6v + 2w = 12$
 $6v + 2(7 - 2v) = 12$
 $6v + 14 - 4v = 12$
 $6v - 4v = 14 - 12$
 $2v = 2$
 $v = \frac{2}{2} = 1$

$\Rightarrow 6v + 2w = 12$
 $6 + 2w = 12$
 $2w = 12 - 6$
 $w = \frac{6}{2} = 3$

Himpunan penyelesaian $= (1, 3)$

ECNM1.TA2 ECNM1.TA1 ECNM1.TP1

Gambar 4.5 Hasil Test Tertulis ECN Pada Masalah 1

Berdasarkan Gambar 4.5 dapat diuraikan sebagai berikut: Dari jawaban tersebut terlihat bahwa subjek ECN menggunakan metode substitusi langsung dengan cara memasukkan persamaan ke dua yaitu $w = 7 - 2v$ kedalam persamaan pertama $6v + 2w = 12$. Dalam menentukan nilai variabelnya subjek ECN hanya melakukan kegiatan prosedural dan hanya sebatas aktifitas eksternal, tanpa ada pemikiran yang lebih lanjut di dalam struktur kognitifnya (perilaku yang tidak sadar) [ECNM1.TA1]. Subjek ECN nampak menghitung berdasarkan formula dengan metode substitusi, akan tetapi masih banyak kesalahan dalam melakukan aktifitas algoritma terutama dalam operasi aljabar [ECNM1.TA2]. Dalam penyelesaian subjek ECN tersebut terlihat bahwa siswa dapat menangkap maksud dari soal pada tingkat aksi,

namun subjek belum bisa mengerjakan dengan benar tetapi, langkah pengerjaan siswa sudah benar [ECNM1.TP1]. Hal ini diperjelas dengan wawancara dengan ECN sebagai berikut:

- Peneliti : *“Dari soal nomor 1, coba adek uraikan apa yang diketahui dan apa yang ditanyakan?”*
- ECN : *“Dari soal tersebut, diketahui 2 persamaan, dan ditanya himpunan penyelesaian dari persamaan tersebut.”* [ECNM1.TAW1].
- Peneliti : *“Cara apa yang kamu gunakan dalam menyelesaikan soal ini?”*
- ECN : *“Substitusi.”*
- Peneliti : *“Substitusi.”*
- ECN : *“Kenapa adek memilih metode itu?”* [ECNM1.TPW1]
- “Karena dalam soal sudah diketahui nilai $w = 7 - 2v$, jadi cara yang lebih mudah digunakan adalah dengan metode substitusi.”*
- Peneliti : *“Selain metode substitusi, ada metode apa saja dalam menyelesaikan SPLDV?”*
- ECN : *“Metode eliminasi, campuran, dan grafik.”*
- Peneliti : *“Metode eliminasi, campuran, dan grafik.”*
- “Dalam jawaban adek tertulis $6v - 4v = 14 - 12$, coba adek jelaskan kenapa 14 bertanda positif?”*
- ECN : *“Itu salah, harusnya bertanda positif.”*
- Peneliti : *“Kenapa bertanda positif?”*
- ECN : *“Karena pindah ruas dari kiri ke ruas kanan harusnya dari +14 menjadi -14.”* [ECNM1.TAW2].
- Peneliti : *“Lalu kenapa 12 bertanda negatif?”*
- ECN : *“Karena 14 tidak saya ganti tandanya tetap positif, jadi 12 -nya saya ganti dari positif ke negatif”*
- Peneliti : *“Apakah menurut adek hal itu benar?”*
- ECN : *“Iya”*

Dari hasil wawancara tersebut mengindikasikan bahwa subjek ECN sudah memahami konsep Sistem Persamaan Linear Dua Variabel (SPLDV). Hal ini terlihat bahwa subjek ECN dapat menangkap maksud dari soal tersebut [ECNM1.TAW1]. Subjek ECN menyelesaikan permasalahan dalam soal nomor 1 ini hanya dilakukan dalam pikiran tanpa benar-benar mengerjakan semua tahapan-tahapan pekerjaan. Walaupun dalam mengerjakan subjek ECN belum melibatkan definisi, sifat-sifat (teorema) yang mendasari tiap langkah pekerjaannya, namun langkah pengerjaan siswa sudah benar [ECNM1.TPW1]. Akan tetapi subjek ECN masih belum bisa melakukan aktifitas algoritma secara benar dalam operasi aljabar. Hal ini ditunjukkan dari wawancara siswa mengenai tanda positif dan negatif dalam menyelesaikan proses aljabar yang masih nampak kebingungan, terlihat subjek ECN masih nampak bingung ketika ditanya tentang proses pengurangan dan penjumlahan aljabar dalam persamaan linear. Saat menghilangkan konstanta +14 harusnya kedua ruas dikurangkan dengan -14 tetapi siswa masih terpaku dengan cara pindah ruas kanan dan kiri, hal inilah yang menyebabkan subjek ECN masih nampak bingung. Akan tetapi ketika disinggung sedikit mengenai operasi aljabar yang benar, subjek ECN masih menyadari kesalahannya [ECNM1.TAW2].

Dari berbagai indikasi tersebut, berdasarkan indikator proses berpikir berdasarkan teori APOS menunjukkan proses berpikir subjek AVP berada pada tahapan aksi dan proses.

2) Soal Nomor 2

Berikut jawaban ECN:

2. ditet. total coklat + permen = 1.900
 Harga coklat = 1000 lebih mahal
 ditanya = Harga permen **ECNM2.TA1**

Jawa
 jawab: total - harga coklat
 = 1.900 - 1000 = 900 **ECNM2.TA2**

Gambar 4.12 Hasil Test Tertulis ECN Pada Masalah 2

Berdasarkan Gambar 4.12 dapat diuraikan sebagai berikut: Dari jawaban tersebut terlihat bahwa subjek ECN mampu melakukan aktivitas prosedural dengan memaparkan apa yang telah diketahui dan ditanya dari soal secara eksplisit [ECNM2.TA1]. Akan tetapi masih terdapat kesalahan, dengan menganggap harga coklat Rp. 1.000,00 dan dilanjutkan menyelesaikan soal tersebut secara langsung tanpa mengubah permasalahan ke dalam bentuk matematikanya. Hal ini menunjukkan subjek ECN belum mampu menyelesaikan masalah nomor 2 berdasarkan konsep persamaan linear dua variabel (SPLDV) baik dengan metode substitusi, eliminasi, grafik, ataupun campuran

[ECNM2.TA2]. Subjek ECN dapat melakukan aktivitas algoritma secara eksplisit tanpa mengetahui konsep Sistem Persamaan Linear Dua Variabel (SPLDV) yang sesungguhnya. Kinerja yang dilakukan dalam menyelesaikan permasalahan ini hanya berupa aktivitas prosedural saja. Langkah penyelesaiannya hanya sebatas hal eksternal diluar dirinya (tanpa sadar). Hal ini diperjelas dengan wawancara dengan ECN sebagai berikut:

- Peneliti : *“Dari soal nomor 2, coba adek uraikan apa yang diketahui dan apa yang ditanyakan?”*
- ECN : *“Dari soal tersebut, diketahui harga coklat dan permen 1400 dan harga coklatnya 1000,yang ditanya harga permen.”*
- Peneliti : *“Bagaimana rencana kamu dalam menyelesaikan soal ini?”* [ECNM2.TAW1]
- ECN : *“Harga total permen dan coklat Rp.1400,- dikurangi harga cokelat Rp.1000,- berarti harga permenya Rp.400,-”*
- Peneliti : *“Apakah adek yakin jawaban itu sudah benar?”*
- ECN : *“Yakin.”*
- Peneliti : *“Menurut adek, apakah soal ini berkaitan dengan SPLDV?”*
- ECN : *“Ada, tapi saya tidak tahu caranya”*

Dari hasil wawancara tersebut mengindikasikan bahwa subjek ECN melakukan aktifitas penyelesaian sebatas prosedural saja. Tanpa disadari subjek ECN menjawab keliru tetapi mayakini bahwa jawabanya benar [ECNM2.TAW1]. Dimana struktur berpikir subjek ECN dengan melihat permasalahan pada soal nomor 2 hanya dengan

mengurangkan harga total sebuah coklat dan permen dengan harga coklat saja. Informasi yang ada pada soal tersebut oleh subjek ECN dianggap sebagai informasi yang lengkap, sehingga dengan tidak sadar subjek ECN menjawab seperti di atas yaitu harga coklat Rp. 1000,- padahal yang dimaksud harga coklat Rp. 1000,- lebih mahal dari harga permen. Hal ini menunjukkan proses berpikir subjek ECN pada tahap ini adalah komputasional, yaitu proses berpikir yang pada umumnya menyelesaikan suatu soal tidak menggunakan konsep tetapi lebih mengandalkan intuisi.

Dari berbagai indikasi tersebut, berdasarkan indikator proses berpikir berdasarkan teori APOS menunjukkan proses berpikir subjek ECM berada pada tahapan aksi.

3) Soal Nomor 3

Berikut jawaban ECN:

keyakinannya saja tanpa memberikan langkah-langkah penyelesaian dan alasan yang logis. Akan tetapi hasil akhir dari jawaban tersebut benar walaupun dengan menggunakan cara dan metode diluar konsep Sistem Persamaan Linear Dua Variabel (SPLDV) [ECNM3.TA4]. Dalam mengerjakan permasalahan ini subjek ECN hanya dilakukan dalam pikiran tanpa benar-benar mengerjakan sesuai dengan tahapan-tahapan dalam konsep SPLDV. Hal ini ini diperjelas dengan wawancara dengan subjek ECN sebagai berikut:

- Peneliti : *“Dari soal nomor 3, coba adek uraikan apa yang diketahui dan apa yang ditanyakan?”*
- ECN : *“Dari soal tersebut, diketahui jumlah motor dan mobil 30, dan jumlah rodanya 90, dan ditanya banyaknya motor dan banyaknya mobil”*
- Peneliti : *“Bagaimana rencana kamu dalam menyelesaikan soal ini?”*
- ECN : *“Saya misalkan banyaknya motor dengan x dan banyaknya mobil y , kemudian saya menggunakan cara perbandingan”* [ECNM3.TAW1]
- Peneliti : *“Perbandingan apa?”*
- ECN : *“Perbandingan antaraa banyaknya kendaraan dan banyaknya roda kendaraan”*
- Peneliti : *“Coba adek jelaskan!”*
- ECN : *“Jumlah kendaraanya 30 dibandingkan dengan jumlah roda $90 - 30 = 60$, jadi perbandinganya $1 : 2$.”* [ECNM3.TAW2]
- Peneliti : *“Bolehkah seperti itu”*
- ECN : *“Boleh”*
- Peneliti : *“Kenapa 90 dikurangkan dengan 30?”*
- ECN : *“Menebak-nebak saja”*
- Peneliti : *“Apakah tidak ada jawaban lain”*
- ECN : *“Tidak”*

Berdasarkan wawancara dengan subjek ECN , subjek ECN tersebut hanya menebak atau menggunakan keyakinannya saja tanpa memberikan langkah-langkah penyelesaian dan alasan yang logis [ECNM3.TAW1]. Diawal langkah pengerjaanya subjek ECN mengatakan memisalkan banyaknya motor dan banyaknya mobil dengan variabel x dan y , akan tetapi langkah berikutnya subjek ECN tidak melibatkan variabel ini dalam pengerjaanya. Subjek ECN menggunakan cara diluar konsep SPLDV yaitu perbandingan [ECNM3.TAW2]. Cara perbandingan yang dipilihpun tidak logis, subjek ECN hanya menggunakan cara menebak-nebak dengan membagi 2 jumlah kendaraan yaitu 15, dan ketika dicek $15 \times 2 = 30$, dan $15 \times 4 = 60$ ternyata ketika dijumlahkan hasilnya 90 yaitu sesuai dengan apa yang diketahui dalam soal. Hal ini menunjukkan proses berpikir subjek ECN adalah proses berpikir komputasional yaitu proses berpikir yang lebih mengutamakan intuisi belum mengaitkan dalam teori dan prosedur yang tepat.

Berdasarkan indikator proses berpikir teori APOS, dengan berbagai indikator yang muncul hal ini mengindikasikan proses berpikir subjek ECN berada pada tahapan aksi.

f. Subjek TKP

1) Soal Nomor 1

Berikut jawaban TKP:

Handwritten work showing the solution of a system of linear equations. The work is enclosed in a blue border. A yellow box highlights the first two lines: $6v + 2w = 12$ and $w = 7 - 2v$. A red box highlights the next two lines: $= 5w + 7$ and $= 12v$. Three black labels are present: 'TKPM1.1' in the top right, 'TKPM1.2' next to the first equation, and 'TKPM1.3' next to the second equation.

Gambar 4.6 Hasil Test Tertulis TKP Pada Masalah 1

Berdasarkan Gambar 4.6 dapat diuraikan sebagai berikut: Dari jawaban tersebut terlihat bahwa subjek TKP tidak menggunakan metode cara penyelesaian Sistem Persamaan Linear Dua Variabel (SPLDV). Pemahaman konsep subjek TKP pada materi Sistem Persamaan Linear Dua Variabel (SPLDV) masih belum tertanam dalam diri siswa [TKPM1.1]. Berdasarkan penyelesaian subjek TKP tersebut terlihat bahwa subjek TKP tidak dapat menangkap maksud dari soal [TKPM1.2]. Hal ini terlihat dari lembar jawaban siswa yang tertulis $\frac{6v}{w}$, padahal $6v$ dan w tersebut merupakan 2 persamaan yang berbeda. Subjek TKP nampak tidak memahami maksud dari soal dan juga belum menguasai operasi hitung aljabar pada materi Sistem Persamaan Linear Dua Variabel (SPLDV), hal ini ditunjukkan dalam lembar jawaban siswa yang tertulis $5w + 7 = 12v$, dimana siswa

menjumlahkan 2 suku yang berlainan jenis [TKPM1.3]. Hal ini diperjelas dengan wawancara dengan subjek TKP sebagai berikut:

- Peneliti : *“Dari soal nomor 1, coba adik uraikan apa yang diketahui dan apa yang ditanyakan?”*
- TKP : *“Dari soal tersebut diketahui 2 persamaan, yang ditanyakan adalah nilai w.”* [TKPM1.W1]
- Peneliti : *“Bagaimana cara adek menyelesaikan soal tersebut?”*
- TKP : *“Dengan cara substitusi.”*
- Peneliti : *“Apa yang dimaksud metode substitusi itu?”*
- TKP : *“nggak tahu, lupa”*
- Peneliti : *“Lalu bagaimana adek menyelesaikanya, mana yang menunjukkan adek menggunakan cara substitusi?”*
- TKP : *“Ya, seperti dalam lembar jawaban itu kak.”* [TKPM1.W2]
- Peneliti : *“ini dalam jawaban adek tertulis $7 - 2v$ diperoleh dari mana?”*
- TKP : *“Tidak tahu”*
- Peneliti : *“Lalu dibawah $7 - 2v$ tertulis sama dengan $5w$, bisa adek jelaskan $5w$ didapat dari mana?”*
- TKP : *“ $7 - 2$ kan 5 , terus w -nya itu yang ditanyakan”*
- Peneliti : *“Bolehkah seperti itu?”*
- TKP : *“Mungkin boleh kak.”*
- Peneliti : *“Diakhir penyelesaian didapat $12v$ darimana?”*
- TKP : *“Tidak tahu,saya lupa bagaimana cara menyelesaikanya.”* [TKPM1.W3]

Dari hasil wawancara tersebut mengindikasikan bahwa subjek TKP masih belum memahami metode cara penyelesaian dan konsep Sistem Persamaan Linear Dua Variabel (SPLDV) [TKPM1.TAW1].

Subjek TKP mengaerjakan soal nomor 1 hanya sebatas pengetahuan yang dipahami, tanpa memperhitungkan apa yang diketahui dan diketahui dalam soal ini, aktivitas yang dilakukannya adalah hal eksternal diluar dirinya tanpa menghitung berdasarkan formula [TKPM1.TAW2]. Subjek TKP juga belum menguasai operasi hitung aljabar hal ini ditunjukkan dengan jawaban siswa yang tertulis $5w + 7 = 12v$ [TKPM1.TAW3], dan diperjelas ketika wawancara subjek TKP tidak bisa menjelaskan alasan dari jawaban tersebut.

Berdasarkan berbagai indikator yang telah diperoleh dari lembar jawaban siswa dan wawancara maka berdasarkan indikator proses berpikir teori APOS menunjukkan proses berpikir subjek TKP tidak termasuk dalam kriteria teori APOS.

2) Soal Nomor 2

Berikut Jawaban TKP:

Handwritten student work for problem 2, showing two parts of a solution. The first part is enclosed in a red box and the second in a blue box. Each part has a label 'TKPM2.TA1' and 'TKPM2.TA2' respectively.

TKPM2.TA1

$$\begin{aligned} \text{Coklat} + \text{Permen} &= 1.400 \\ \text{Coklat} &= \text{Permen} + 1.000 \\ &= 200 + 1.000 \\ &= 1.200 \end{aligned}$$

TKPM2.TA2

$$\begin{aligned} \text{Permen} - \text{Coklat} &= 1.000 \\ &= 1.200 - 1.000 \\ &= 200 \end{aligned}$$

Gambar 4.13 Hasil Test Tertulis TKP Pada Masalah 2

Berdasarkan Gambar 4.13 dapat diuraikan sebagai berikut: Dari jawaban tersebut, subjek TKP menjawab dengan benar soal nomor 2, namun subjek TKP tidak memberikan langkah-langkah penyelesaian yang logis [TKPM2.TA2]. Hal ini ditunjukkan dalam lembar jawaban subjek TKP yang tertulis $\text{cokelat} = \text{permen} + \text{Rp.1000,-}$, selanjutnya dibawahnya tertulis bahwa harga permen adalah Rp.200,- tanpa ada penjelasan yang pasti bagaimana mendapatkan harga permen Rp.200,-. Berdasarkan hal tersebut maka nampak subjek TKP melakukan aktivitas penyelesaian hanya dalam pikiran tanpa benar-benar mengerjakan semua tahapan-tahapan penyelesaian soal nomor 2, langkah-langkah yang digunakan sebagai hal internal yang dilakukan dibawah sadar, dan dalam mengerjakan subjek TKP belum melibatkan definisi, sifat-sifat (teorema) yang mendasari tiap langkah pekerjaanya. Hal ini diperjelas dengan wawancara dengan TKP sebagai berikut:

- Peneliti : *“Dari soal nomor 2, coba adek uraikan apa yang diketahui dan apa yang ditanyakan?”*
- TKP : *“Dari soal tersebut, diketahui harga coklat dan permen Rp.1400,- dan selisih harga permen dan coklat Rp.1000,-, dan ditanya harga permen.”* [TKPM1.TAW1]
- Peneliti : *“Bagaimana cara kamu dalam menyelesaikan soal ini?”*
- TKP : *“Tidak memakai rumus, dengan logika saja”*
- Peneliti : *“Coba adek jelaskan, bagaimana adek mengerjakanya?”*
- TKP : *“Karena harga coklat Rp.1000,- lebih mahal maka harga permenya Rp,200,- ditambah Rp.1000,- jadi harga*

- cokelatnya Rp.1200,- dan harga permen Rp.200,- .”*
- Peneliti : *“Darimana adek mendapatkan Rp.200,- itu?”*
- TKP : *“Saya hanya menebak saja jawabanya [TKPM2.TAW2]*
- Peneliti : *.”*
- TKP : *“Apakah tidak ada alasan lain?”*
“Tidak ada.”

Dari hasil wawancara tersebut mengindikasikan bahwa subjek TKP hanya melakukan aktivitas prosedural dengan memaparkan apa yang telah diketahui dan ditanya dari soal secara eksplisit [TKPM2.TAW1]. Akan tetapi subjek TKP tidak mampu menjelaskan prosedur dan langkah-langkah penyelesaian yang digunakan dengan baik, walaupun metode dan cara yang digunakan tidak sesuai dengan konsep Sistem Persamaan Linear Dua Variabel (SPLDV) tetapi dapat menemukan sebuah penyelesaian secara tepat [TKP.TAW2]. langkah-langkah yang digunakan hanya sebatas hal internal yang dilakukan dibawah sadar, dan dalam mengerjakan subjek TKP belum melibatkan definisi, sifat-sifat (teorema) yang mendasari tiap langkah pekerjaanya.

Dari berbagai indikasi tersebut, berdasarkan indikator proses berpikir berdasarkan teori APOS menunjukkan proses berpikir subjek TKP berada pada tahapan aksi.

3) Soal Nomor 3

Berikut jawaban TKP:

3) Diket: jumlah mobil dan motor 30 buah
jumlah roda kendaraan 90 buah
Ditanya : mobil dan motor. **TKPM3.TA1**

Jawab = $x \cdot y = 30$ buah
roda $x +$ roda $y = 90$ buah
TKPM3.TA2

Perbandingan $m +$ mobil = 30 **TKPM3.TA3**

$$\begin{array}{r} 90 - 30 = 60 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{l} \text{motor} = 30 \cdot \frac{1}{2} = 15 \cdot 2 = 30 \\ \text{mobil} = 30 \cdot \frac{1}{2} = 15 - 3 = \frac{60}{90} \end{array}$$

Gambar 4.20 Hasil Test Tertulis TKP Pada Masalah 3

Berdasarkan Gambar 4.20 dapat diuraikan sebagai berikut: Dalam mengerjakan soal nomor 3 subjek TKP menggunakan cara diluar konsep Sistem Persamaan Linear Dua Variabel. Subjek TKP mampu melakukan aktivitas prosedural dengan memaparkan apa yang telah diketahui dan ditanya dari soal secara eksplisit [TKPM3.TA1]. Dalam jawaban subjek TKP belum mampu mengubah permasalahan dalam konteks nyata ke dalam bentuk persamaan linear dua variabel, hal ini dapat dilihat subjek TKP menuliskan $x \cdot y = 30$, padahal yang dimaksud didalam soal adalah jumlah mobil dan motor 30 harusnya tertulis $x + y = 30$ [TKPM3.TA2]. Selanjutnya dalam jawaban subjek TKP menggunakan cara perbandingan yang tertulis *perbandingan* =

$\frac{m+mobil=30}{90-30=60}$, akan tetapi cara tersebut nampak tidak logis

[TKPM3.TA3]. Cara ini hanya mencoba-coba sebagaimana hasilnya dapat sesuai dengan apa yang diketahui. Langkah-langkah pengerjaannya hanya sebatas hal eksternal diluar dirinya yang dilakukan tanpa sadar dan tanpa mengaitkan dengan konsep SPLDV. Hal ini diperjelas dengan petikan wawancara dengan subjek TKP sebagai berikut:

- Peneliti : *“Dari soal nomor 3, coba adek uraikan apa yang diketahui dan apa yang ditanyakan?”*
- TKP : *“Dari soal tersebut, diketahui jumlah motor dan mobil 30, dan jumlah rodanya 90, dan ditanya banyaknya motor dan banyaknya mobil”* [TKPM3.TAW1]
- Peneliti : *“Dalam jawaban adek tertulis $x \cdot y = 30$, bagaimana maksudnya?”*
- TKP : *“Karena jumlah motor dan mobil 30”*
- Peneliti : *“Iya, apakah harusnya bukan dijumlah”*
- TKP : *“Eh iya, harusnya $x + y = 30$ ”* [TKPM3.TAW2]
- Peneliti : *“ Cara apa yang kamu gunakan dalam menyelesaikan soal ini”*
- TKP : *“Perbandingan.”*
- Peneliti : *“Coba jelaskan!”*
- TKP : *“Mobil dan motor jumlahnya 30 kemudian dibanding $90 - 30 = 60$ jadi perbandinganya 1:2“*
- Peneliti : *“Bolehkah seperti itu?”*
- TKP : *“Nggak tahu.”*
- Peneliti : *“Lalu kenapa itu motor dan mobil masing-masing dikalikan $\frac{1}{2}$?”*
- TKP : *“Karena ada 2 jenis kendaraan.”*
- Peneliti : *“Menurut adek, soal ini berhubungan dengan SPLDV apa tidak?”*
- TKP : *“Tidak.”*

Berdasarkan petikan wawancara diatas, subjek TKP mampu melakukan aktivitas prosedural dengan memaparkan apa yang telah diketahui dan ditanya dari soal secara eksplisit [TKPM3.TAW1]. Hal ini terlihat subjek TKP mampu menyebutkannya dengan tepat. Akan tetapi subjek TKP nampak kesulitan mengubah permasalahan dalam soal nomor 3 ke dalam bentuk matematika, hal ini terlihat ketika subjek TKP ditanya tentang jawabannya yang menuliskan $x \cdot y = 30$ subjek TKP tidak dapat menjelaskan akan tetapi ketika di ingatkan subjek TKP menyadari kesalahannya, hal ini menunjukkan bahwa langkah-langkah penyelesaian yang dilakukan subjek TKP adalah hal eksternal diluar dirinya, Kinerja yang dilakukan berupa aktivitas prosedural [TKPM3.TAW2]. Dari berbagai indikator ini tahap berpikir subjek TKP adalah komputasional yaitu proses berpikir yang lebih mengutamakan intuisi, walaupun demikian subjek TKP mampu menemukan hasil akhir yang tepat tanpa menggunakan konsep Sistem Persamaan Linear Dua Variabel.

Dari berbagai indikasi tersebut, berdasarkan indikator proses berpikir berdasarkan teori APOS menunjukkan proses berpikir subjek TKP berada pada tahapan aksi.

g. Subjek FRJ

1) Soal Nomor 1

Berikut jawaban FRJ:

Handwritten mathematical work for solving a system of linear equations. The work is divided into three sections:

- FRJM1.TA2 (Left, Green border):**

$$6v + 2w = 12$$

$$6v + 2(7 - 2v) = 12$$

$$6v - 4v = 12 - 14$$

$$2v = -2$$

$$v = \frac{-2}{2} = -1$$
- FRJM1.TA1 (Right, Red border):**

$$6v + 2w = 12$$

$$6 + 2w = 12$$

$$2w = 12 - 6$$

$$w = \frac{6}{2} = 3$$
- FRJM1.TA3 (Bottom, Blue border):**

Himpunan penyelesaian: $\{-1, 3\}$

Gambar 4.7 Hasil Test Tertulis ECN Pada Masalah 1

Berdasarkan Gambar 4.7 dapat diuraikan sebagai berikut: Dari jawaban tersebut terlihat bahwa subjek FRJ menggunakan metode substitusi langsung dengan cara memasukkan persamaan ke dua yaitu $w = 7 - 2v$ kedalam persamaan pertama $6v + 2w = 12$. Dalam menentukan nilai variabelnya subjek FRJ hanya melakukan kegiatan prosedural dan hanya sebatas aktifitas eksternal, tanpa ada pemikiran yang lebih lanjut di dalam struktur kognitifnya (perilaku yang tidak sadar) [FRJM1.TA1]. Subjek FRJ nampak menghitung berdasarkan formula dengan metode substitusi, akan tetapi masih banyak kesalahan dalam melakukan aktifitas algoritma terutama dalam operasi aljabar [FRJM1.TA2]. Dalam penyelesaian subjek FRJ tersebut terlihat bahwa siswa dapat menangkap maksud dari soal pada tingkat aksi, namun subjek belum bisa mengerjakan dengan benar tetapi, langkah

pengerjaan siswa sudah benar [FRJM1.TA3]. Hal ini diperjelas dengan wawancara dengan FRJ sebagai berikut:

- Peneliti : *“Dari soal nomor 1, coba adek uraikan apa yang diketahui dan apa yang ditanyakan?”*
- FRJ : *“Dari soal tersebut, diketahui 2 persamaan, dan ditanya himpunan penyelesaian dari persamaan tersebut.”* [FRJM1.TAW1]
- Peneliti : *“Cara apa yang kamu gunakan dalam menyelesaikan soal ini?”*
- FRJ : *“Substitusi.”*
- Peneliti : *“Dalam jawaban adek tertulis $6v - 4v = 14 - 12$, coba adek jelaskan kenapa 14 bertanda positif?”*
- FRJ : *“iya, karena $4v$ sudah diubah menjadi tanda negatif.”* [FRJM1.TAW2]
- Peneliti : *“Lalu, kenapa angka 12 bertanda positif?”*
- FRJ : *“Karena sudah dibalik dengan 14.”*
- Peneliti : *“Bolehkah seperti itu?”*
- FRJ : *“Boleh”*
- Peneliti : *“Apakah menurut adek hal itu benar?”*
- FRJ : *“Iya”*

Dari hasil wawancara tersebut mengindikasikan bahwa subjek FRJ masih belum memahami konsep Sistem Persamaan Linear Dua Variabel (SPLDV). Walaupun subjek FRJ mampu menyebutkan apa yang diketahui dan ditanya secara tepat tapi belum mampu mengaplikasikanya dalam penyelesaian [FRJM1.TAW1]. Walaupun langkah penyelesaian subjek FRJ dalam soal nomor 1 ini sudah benar, tetapi hal ini hanya dilakukan diluar kesadaran (eksternal) tanpa benar-benar memahaminya. Selain itu, subjek FRJ masih belum bisa

melakukan aktifitas algoritma secara benar dalam operasi aljabar [FRJM1.TAW2]. Hal ini ditunjukkan dari wawancara siswa mengenai tanda positif dan negatif dalam menyelesaikan proses aljabar yang masih nampak kebingungan, terlihat subjek FRJ masih nampak bingung ketika ditanya tentang proses pengurangan dan penjumlahan aljabar dalam persamaan linear. Saat menghilangkan konstanta $+14$ harusnya kedua ruas dikurangkan dengan -14 tetapi siswa masih terpaku dengan cara pindah ruas kanan dan kiri, karena itulah yang menyebabkan subjek FRJ masih nampak bingung. Hal ini menunjukkan subjek FRJ belum memahami operasi aljabar dalam persamaan linear.

Dari berbagai indikasi tersebut, berdasarkan indikator proses berpikir berdasarkan teori APOS menunjukkan proses berpikir subjek AVP berada pada tahapan aksi.

2) Soal Nomor 2

Berikut jawaban FRJ:

Diketahui : Harga permen dan coklat Rp. 1400,-
 : Harga coklat Rp. 1000,- lebih mahal dibanding harga permen
 Ditanya : Harga permen?
 Penyelesaian : Harga total coklat dan permen

FRJM2.TA1

- Harga coklat : Rp. 1000,- . Maka harga permen
 : $1400 - 1000$
 : Rp. 400,-

FRJM2.TA2

Gambar 4.14 Hasil Test Tertulis FRJ Pada Masalah 2

Berdasarkan Gambar 4.14 dapat diuraikan sebagai berikut: Dari jawaban tersebut terlihat bahwa subjek FRJ mampu melakukan aktivitas prosedural dengan memaparkan apa yang telah diketahui dan ditanya dari soal secara eksplisit [FRJM2.TA1]. Akan tetapi tidak tahu makna sesungguhnya dari harga coklat Rp.1000,- lebih mahal dibanding harga permen, selain itu subjek FRJ menyelesaikan soal tersebut secara langsung tanpa mengubah permasalahan ke dalam bentuk matematikanya. Hal ini menunjukkan subjek FRJ belum mampu menyelesaikan masalah nomor 2 berdasarkan konsep persamaan linear dua variabel (SPLDV) baik dengan metode substitusi, eliminasi, grafik, ataupun campuran [FRJM2.TA2]. Subjek FRJ dapat melakukan aktivitas algoritma secara eksplisit tanpa mengetahui konsep Sistem Persamaan Linear Dua Variabel (SPLDV) yang sesungguhnya. Kinerja yang dilakukan dalam menyelesaikan permasalahan ini hanya berupa aktivitas prosedural saja. Langkah penyelesaiannya hanya sebatas hal eksternal diluar dirinya (tanpa sadar). Hal ini diperjelas dengan wawancara dengan FRJ sebagai berikut:

Peneliti : *“Dari soal nomor 2, coba adek uraikan apa yang diketahui dan apa yang ditanyakan?”*

FRJ : *“Dari soal tersebut, diketahui harga coklat dan permen 1400 dan harga coklatnya 1000, yang ditanya harga [FRJM2.TAW1]*

- permen.”*
- Peneliti : *“Bagaimana rencana kamu dalam menyelesaikan soal ini?”*
- FRJ : *“Harga total permen dan coklat Rp.1400,- dikurangi harga coklat Rp.1000,- berarti harga permenya Rp.400,-”* [FRJM2.TAW2]
- Peneliti : *“Apakah adek yakin jawaban itu sudah benar?”*
- FRJ : *“Yakin.”*
- Peneliti : *“Menurut adek, apakah soal ini berkaitan dengan SPLDV?”*
- FRJ : *“Mungkin ada”*

Dari hasil wawancara tersebut mengindikasikan bahwa subjek FRJ melakukan aktifitas penyelesaian sebatas prosedural saja. Tanpa disadari subjek FRJ menjawab keliru tetapi meyakini bahwa jawabannya benar. Dimana struktur berpikir subjek FRJ dengan melihat permasalahan pada soal nomor 2 hanya dengan mengurangi harga total sebuah coklat dan permen dengan harga coklat saja. Informasi yang ada pada soal tersebut oleh subjek FRJ dianggap sebagai informasi yang lengkap, sehingga dengan tidak sadar subjek ECN menjawab seperti di atas yaitu harga coklat Rp. 1000,- padahal yang dimaksud harga coklat Rp. 1000,- lebih mahal dari harga permen adalah selisih harga coklat dan permen Rp.1000,-. Hal ini menunjukkan proses berpikir subjek ECN pada tahap ini adalah komputasional, yaitu proses berpikir yang pada umumnya menyelesaikan suatu soal tidak menggunakan konsep tetapi lebih mengandalkan intuisi [FRJM2.TAW2].

persamaan kedua subjek FRJ menuliskan roda motor + roda mobil = 90, apa yang dituliskan masih bukan berupa persamaan, harusnya karena jumlah roda motor ada 2 dan mobil ada 4 sedangkan dalam persamaan sebelumnya sudah tertulis motor dan mobil dilambangkan dengan variabel x dan y sehingga persamaan yang kedua adalah $2x + 4y = 90$. Hal ini menunjukkan subjek FRJ belum mampu mengubah permasalahan dalam konteks nyata ke dalam bentuk persamaan linear dua variabel (SPLDV) yang mengindikasikan tahap berpikir subjek FRJ bukan pada tahap aksi. Hal ini ditunjukkan dengan hasil wawancara subjek FRJ sebagai berikut:

- Peneliti : *“Dari soal nomor 3, coba adek uraikan apa yang diketahui dan apa yang ditanyakan?”*
- FRJ : *“Dari soal tersebut, diketahui jumlah motor dan mobil 30, dan jumlah rodanya 90, dan ditanya banyaknya motor dan banyaknya mobil”* [FRJM2.TAW1]
- Peneliti : *“Dalam jawaban adek tertulis $x \cdot y = 30$, bagaimana maksudnya?”*
- FRJ : *“Tidak tahu”*
- Peneliti : *“Apakah harusnya bukan dijumlah”* [FRJM3.TAW2]
- FRJ : *“Eh iya, harusnya $x + y = 30$ ”*
- Peneliti : *“Dalam jawaban adek tertulis -60 ini diperoleh dari mana?”*
- FRJ : *“ $30 - 90 = -60$.”*
- Peneliti : *“Bolehkah seperti itu?”*
- FRJ : *“Boleh”*
- Peneliti : *“Kenapa dikurangkan?”*
- FRJ : *“Lupa.”*
- Peneliti : *“Lalu kenapa itu motor dan mobil masing-masing dikalikan $\frac{1}{2}$?”*
- FRJ : *“Itu perbandingan dari jumlah motor dan mobil dengan banyaknya roda.”*
- Peneliti : *“Lalu kenapa motor dan mobil masing-*

*masing setelah dikalikan $\frac{1}{2}$ dikalikan
lagi dengan 2 dan 3?”*

FRJ : *“Banyaknya roda motor dan mobil.”*
 Peneliti : *“Kenapa 3, bukanya roda mobil 4?”*
 FRJ : *“Iya, harusnya 4 kemaren lupa”*

Dari hasil wawancara tersebut, subjek FRJ belum mampu menjelaskan langkah-langkah penyelesaiannya secara logis berdasarkan pemahaman konseptual [FRJM3.TAW2]. Subjek FRJ menebak-nebak saja jawaban yang diperolehnya tanpa menggunakan konsep Sistem Persamaan Linear Dua Variabel (SPLDV). Hal ini mengindikasikan subjek FRJ melakukan tindakan sebagai hal eksternal diluar dirinya (tanpa sadar) tanpa benar-benar memahaminya. Subjek FRJ hanya mampu melakukan aktivitas prosedural dengan memaparkan apa yang telah diketahui dan ditanya dari soal secara eksplisit tetapi belum mampu menjelaskan secara konseptual [FRJM3.TAW1].

Dari berbagai indikasi tersebut, berdasarkan indikator proses berpikir berdasarkan teori APOS menunjukkan proses berpikir subjek TKP berada pada tahapan aksi.

B. TEMUAN PENELITIAN

Berdasarkan uraian hasil penelitian di atas, untuk mempermudah peneliti dalam melakukan analisis data, maka peneliti membuat penyajian data dalam bentuk tabel 4.5.

Tabel 4.5 Proses Berpikir Siswa Berdasarkan Teori APOS

No.	Subjek	Kemampuan Matematika	Soal	Tahapan Berpikir Teori APOS			
				A	P	O	S
1.	UIM	T	1	-	√	√	-
			2	√	-	-	-
			3	√	-	-	-
2.	ASL	T	1	-	-	-	-
			2	√	√	-	-
			3	√	-	-	-
3.	APM	S	1	-	-	-	-
			2	√	√	-	-
			3	√	√	-	-
4.	AVP	S	1	√	-	-	-
			2	√	-	-	-
			3	-	-	-	-
5.	ECN	S	1	√	√	-	-
			2	√	-	-	-
			3	√	-	-	-
6.	TKP	R	1	-	-	-	-
			2	√	-	-	-
			3	√	-	-	-
7.	FRJ	R	1	√	-	-	-
			2	√	-	-	-
			3	√	-	-	-

Berdasarkan tabel 4.5 diatas, maka diperoleh beberapa temuan penelitian terkait proses berpikir siswa berdasarkan teori APOS yang berkemampuan matematika tinggi, sedang, dan rendah dalam menyelesaikan masalah matematika materi Sistem Persamaan Linear Dua Variabel (SPLDV). Tahapan berpikir

berdasarkan teori APOS siswa kelas VIII E MTs. Al- Ma'arif Tulungagung berada pada 3 tahapan tertentu yaitu aksi, proses, dan objek, sedangkan tahapan skema belum mampu dicapai oleh siswa kelas VIII E MTs Al-Ma'arif Tulungagung. Secara umum proses berpikir siswa kelas VIII E MTs Al-Ma'arif Tulungagung dalam materi Sistem Persamaan Linear Dua Variabel (SPLDV) adalah pada tahapan aksi yaitu berpikir secara komputasional yang lebih mengandalkan intuisi daripada menggunakan konsep.

Proses berpikir siswa berdasarkan teori APOS dengan kemampuan matematika tinggi berada pada tahapan berpikir aksi, proses dan objek. Proses berpikir pada tahapan aksi yaitu oleh subjek UIM dan ASL dalam menyelesaikan soal ke-2 dan ke-3. Sedangkan pada tahapan proses yaitu oleh subjek ASL dalam menyelesaikan soal ke-2 dan subjek UIM dalam menyelesaikan soal ke-1. Selanjutnya, tahapan objek adalah subjek UIM dalam menyelesaikan soal ke-1. Jadi secara umum siswa dengan kemampuan matematika tinggi berada pada tahapan berpikir aksi, yaitu dalam menyelesaikan masalah SPLDV menghitung berdasarkan formula dan langkah-langkah penyelesaiannya berupa aktivitas prosedural.

Proses berpikir siswa berdasarkan teori APOS dengan kemampuan matematika sedang berada pada tahapan berpikir aksi dan proses. Pada tahapan proses berpikir aksi yaitu subjek APM dalam menyelesaikan soal ke 2, subjek AVP dalam menyelesaikan soal ke-1 dan ke-2, dan subjek ECN dalam menyelesaikan soal ke-1, ke-2, ke-3. Sedangkan pada tahapan proses yaitu subjek APM dalam mengerjakan soal ke-2, ke-3, dan subjek ECN dalam menyelesaikan

soal ke-1. Jadi secara umum siswa dengan kemampuan matematika sedang berada pada tahapan berpikir aksi, yaitu dalam menyelesaikan masalah SPLDV menggunakan langkah-langkah penyelesaian sebagai hal eksternal diluar dirinya (tanpa sadar) belum mampu menjelaskan secara terstruktur berdasarkan konsep.

Proses berpikir siswa berdasarkan teori APOS dengan kemampuan matematika rendah berada pada tahapan berpikir aksi. Baik subjek TKP maupun FRJ berada pada tahapan berpikir aksi dalam menyelesaikan semua masalah yaitu sebatas mampu melakukan aktivitas prosedural dengan memaparkan apa yang telah diketahui dan ditanya dari soal secara eksplisit, serta dapat melakukan proses aljabar berdasarkan algoritma.

Berdasarkan tabel 4.6, jika diperhatikan subjek UIM berada pada tahapan berpikir proses, dan objek dalam mengerjakan soal ke-1 tanpa melalui tahapan aksi. Secara hirarkis memang ke-empat komponen tahapan berpikir dalam teori APOS saling berkaitan dengan komponen lainnya secara berurutan. Namun pada kenyataannya, ketika siswa mengembangkan pemahamannya terhadap konsep SPLDV, konstruksi tersebut tidaklah selamanya dilakukan secara linear. Seperti halnya proses berpikir yang dialami oleh subjek UIM yaitu tidak diawali dari tahap aksi tetapi diawali dari tahap proses baru ke tahap objek. Begitu pula dengan APM dalam mengerjakan soal ke-3, proses berpikir dimulai dari tahap proses tanpa memulai dengan tahap aksi.

Berdasarkan indikator proses berpikir teori APOS, suatu proses berpikir dapat memenuhi tahapan teori APOS jika mampu mengolah masalah matematika dengan cara memanipulasi mental aksi, proses, objek dan mengorganisasi ketiganya dalam skema dan merefleksikannya pada konteks sosial. Akan tetapi,

tidak semua siswa mampu mengolah masalah matematika berdasarkan indikator teori APOS baik pada tahapan aksi, proses, objek, maupun skema. Seperti halnya subjek ASL, APM, dan TKP yang tidak memenuhi kriteria tahapan teori APOS dalam menyelesaikan soal ke-1 karena tidak menyelesaikan masalah nomor 1 berdasarkan konsep SPLDV dan tidak dapat melakukan proses aljabar berdasarkan algoritma secara eksplisit sehingga hasil akhirnya pun tidak tepat, karena itulah subjek ASL, APM, dan TKP tidak memenuhi indikator tahapan-tahapan teori APOS.